©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Hydrobiologische Untersuchungen an einem südlich von Wien gelegenen Ziegelteich (Hallateich)

Von Ruth Lichtenberg

Mit 9 Abbildungen und 1 Tabelle

(Vorgelegt in der Sitzung der mathemat.-naturw. Klasse am 9. Dezember 1971 durch das k. M. Wilhelm Marinelli)

Inhaltsübersicht

	Seite
1. Einleitung	280
2. Methodik	281
3. Das Untersuchungsgebiet	281
4. Strömungsverhältnisse und Strömungsabhängigkeit der Besiedlung	286
5. Die wichtigsten Vertreter der benthischen Mesofauna und ihre Verbreitung im Hallateich	288
A. Ephemeroptera	288
B. Odonata	293
C. Hemiptera	296
D. Trichoptera	297
E. Megaloptera	299
F. Coleoptera	300
G. Crustacea	301
H. Arachnoidea	301
I. Oligochaeta	301
J. Hirudinea	301
K. Molluska	302
L. Triclade Turbellarien	302
Zusammenfassung der Befunde an den einzelnen Tiergruppen	303
6. Der Hallateich im Vergleich zu den Altwässern der Umgebung Wiens	304
7. Zusammenfassung	310
Literaturverzeichnis	312

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

1. Einleitung

Über Teiche liegen bis jetzt Arbeiten vor, die sich mit deren systematischer Stellung innerhalb der Kleingewässer (Pichler 1939), mit ihrer Typologie (Wurtz 1958, Hrbacek 1958) und besonders mit ihrer fischereiwirtschaftlichen Bedeutung und den dabei auftauchenden Problemen befassen (Sachse-Wohlgemuth 1916, Wundsch 1919, Weimann 1935, Cerny 1952, Hantge 1962, Hemsen 1963, Wojcik-Migala 1965). In den Arbeiten der drei letztgenannten Autoren werden von den in Teichen lebenden Benthosorganismen die als Fischnährtiere besonders wichtigen Chironomiden in produktionsbiologischer Hinsicht untersucht.

Eine Arbeit „Über die Culicidenfauna der engeren Umgebung Wiens und ihre Abhängigkeit von der physikalisch-chemischen Beschaffenheit des Mediums" (Kapeszky 1940) ist die einzige Untersuchung, in der die südlich von Wien sehr zahlreichen Ziegelteiche, zu denen auch der Hallateich gehört, berücksichtigt werden.

Hingegen wurde den die Donau bei Wien begleitenden Altwässern, die, soweit sie stehende Wasseransammlungen sind, Teichcharakter haben, die Aufmerksamkeit verschiedener Untersucher zugewendet. Dabei wurden ihre Entstehung, Fauna, Flora und Ökologie behandelt (Joseph 1913, Pesta 1925, 1928, Schiller 1926, 1929, Held 1935, Vornatscher 1938, Mitis 1939, 1940, Oberzill 1941, Grohs 1943, Petek 1945).

Ein Vergleich des Hallateiches mit den Altwässern ergab sich vor allem aus der Ähnlichkeit der Wasserversorgung. Auch diese werden, wie die Ziegelteiche, vor allem durch Grundwasser gespeist.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit Benthosuntersuchungen. Gleichzeitig führte Steger-Girsig (unpubl.) Untersuchungen über Plankton und Chemismus des Teiches durch.

Mit der Aufgliederung des Hallateiches in einzelne Biotope und der Betrachtung einiger wichtiger Vertreter der benthischen Mesofauna aus ökologischer Sicht soll eine Charakteristik des Teiches und seiner Lebensräume gegeben werden.

Außerdem wurden entwicklungsbiologische Fragen bei einigen Insektenarten behandelt. Die Ergebnisse werden gesondert veröffentlicht.

Ich führte von September 1963 bis September 1966 regelmäßige Probenentnahmen durch. Ergänzende Stichproben wurden im Mai, August und September 1968 genommen. Voruntersuchungen wurden am Hallateich von Sterrer-Schöpfer und

STEGER-GIRSIG während des Jahres 1962 bis zum Sommer 1963 durchgeführt.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. MARINELLI und Herrn Prof. Dr. SCHALLER (Univ. Wien), an deren Institut ich meine Untersuchungen durchführte, sowie Frau Prof. Dr. PLESKOT und Herrn Prof. Dr. STARMÜHLNER (Univ. Wien) für ihre wertvolle Hilfe. Für die Bestimmung des Materials danke ich Herrn Dr. ST. QUENTIN (Odonata) und Herrn Dr. SCHÖNMANN (Coleoptera), beide Naturhistorisches Museum Wien. Herrn Dr. HADL (Univ. Wien) verdanke ich die Bestimmung der Lamellibranchiata. Schließlich sei auch der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung (Wien, Kaisermühlen) für ihr Interesse und ihre Unterstützung gedankt.

2. Methodik

Es wurden regelmäßig mindestens einmal monatlich Proben von verschiedenen Stellen der Uferregion und aus der Tiefenregion des Teiches entnommen. Imagines wurden tagsüber mit einem Handkescher und während der Nacht mit Hilfe einer Lichtfalle gefangen. Die Tiere wurden lebend aussortiert und mit 70%igem Alkohol fixiert, bestimmt und ausgemessen. Von den Dipteren wurden nur Chironomus plumosus, Corethra plumicornis und Simulium sp. berücksichtigt.

Neben diesen Untersuchungen waren auch Lebendbeobachtungen im Freiland und im Laboratorium nötig.

Die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes des Wassers erfolgte nach der Methode von WINKLER. Die Zehrung wurde nach 24 Stunden bestimmt.

3. Das Untersuchungsgebiet

Der Hallateich ist einer der vielen Ziegelteiche südlich von Wien. Er befindet sich bei Vösendorf, nahe der Triester Straße, einer der Hauptausfahrtsstraßen von Wien nach Süden (Abb. 1).

Ziegelteiche sind mit Grundwasser gefüllte ehemalige Abbaustellen der Ziegelindustrie.

Geologisch gehört das Gebiet zum Wiener Becken, einem tertiären Einbruchsbecken, das von mächtigen jungtertiären, wasserundurchlässigen Schichten erfüllt ist. Im Pliozän begann die allmähliche Zuschüttung des Beckens mit Flußschottern. Die jungtertiären Sande, Tone und Tegel bewirken einen sehr hohen Grundwasserstand, der die Füllung der Ziegelgruben zur Folge hatte.

Der Hallateich erstreckt sich in seiner Längsrichtung von NW nach SO. Seine freie Wasserfläche umfaßt 4374 m². Er besteht aus zwei Becken, einem größeren nordwestlichen (Becken 1) und einem kleineren südöstlichen (Becken 2), die durch eine Schilfzunge voneinander fast getrennt sind (Abb. 2).

Tiefenvermessungen zeigen, daß der Teich aus zwei Abbaugruben entstanden sein muß, deren Trennwand durch das Grundwasser überflutet wurde. Die maximale Tiefe des Beckens 1 beträgt 4,50 bis 4,80 m, die des Beckens 2 2,80 m. Die seichteste

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Stelle befindet sich dort, wo der Schilfgürtel die Trennungswand zwischen den beiden Becken andeutet. Ihre Tiefe beträgt 1,00 bis 1,50 m (Abb. 2, 3).

Das Alter des Gewässers kann mit ungefähr 90 Jahren angegeben werden. Der Teich wird fischereilich genutzt. Das Wasser wird nie abgelassen, so daß hier auch Formen mit einer mehrjährigen Entwicklung leben können.

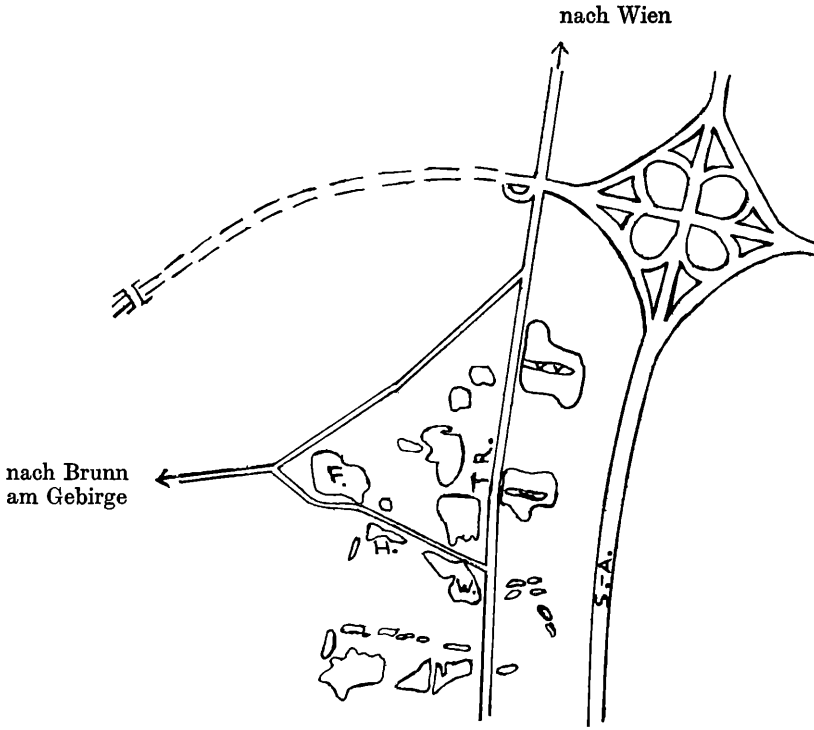


Abb. 1. Die Lage des Hallateiches (1:25.000).
Legende: V = Schilf; F. = „Figur"; H. = Hallateich; W. = Watzekteich; TR. = Triester Straße; S.-A. = Südautobahn.

Neben der Speisung mit Grundwasser, die den Hauptanteil an der Wasserversorgung hat, sind noch zwei Eintrittsstellen von Oberflächenwasser zu vermerken: Im Becken 1 tritt am Nordufer am Fuße einer Ziegelmauer nahe der Engstelle aus einer unterirdischen Verbindung zu einem benachbarten Teich („Figur"

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

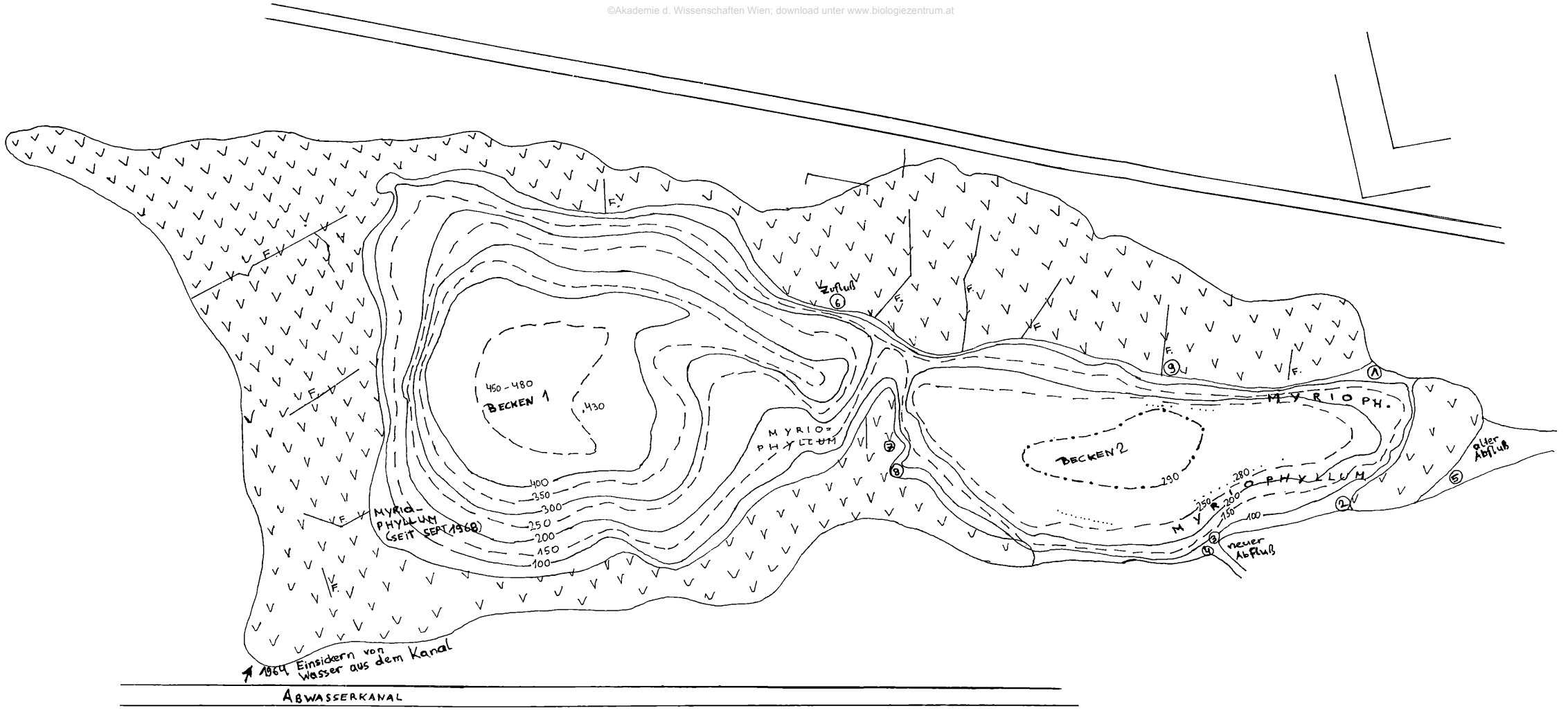


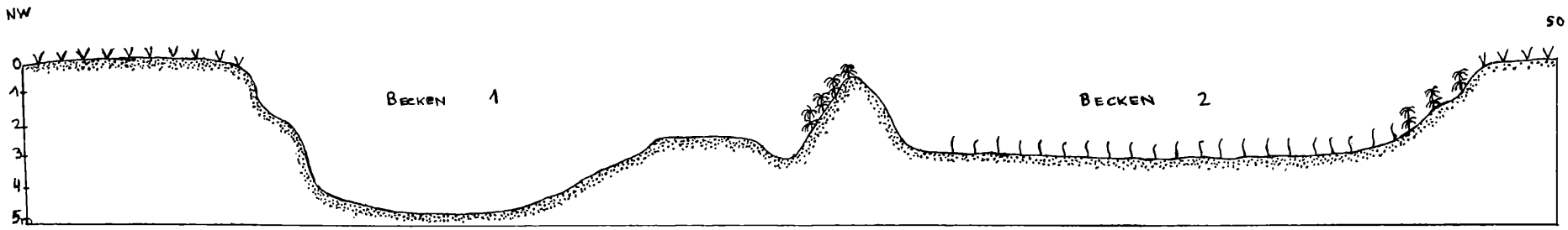
Abb. 2. Topographische Karte des Hallateiches. (1 : 800)

Legende: V = Schilf; /F. = Fischersteg; ⌐ = Ziegelmauer.

Entnahmestellen: ①, ② steinige Uferstellen; ③ *Myriophillum* ④ neuer Abfluß ⑤ alter Abfluß ⑥ Zufluß ⑦ Schilf (Südufer) ⑧ Uferschlamm ⑨ Schilf (Nordufer)

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



Legende: V V *Schilf*

Myriophyllum

Ceratophyllum

Schlamm

Abb. 3. Längsprofil durch den Hallateich.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

genannt) Wasser ein. Die zweite Eintrittsstelle war nur im Frühjahr und Sommer 1964 zu beobachten. Am westlichen Ende des Südufers sickerte durch einen undicht gewordenen Damm, der den Teich von einem aus Brunn am Gebirge kommenden abwasserführenden Kanal trennen sollte, Wasser ein (Abb. 2). Im Frühjahr 1964 kam es an der gleichen Stelle zu einem Eindringen von mit Mineralöl verunreinigtem Wasser aus einem Schmelzwassertümpel (Abb. 2). Diese Eintrittsstelle wurde noch 1964 abgedichtet.

Der Hallateich besitzt einen Abfluß, der die Verbindung zu einem weiteren Ziegelteich, dem Watzekteich, bildet. Die Austrittsstelle befand sich ursprünglich am äußersten Südostende und ging in einen unterirdischen Kanal über. Sein Einsturz bewirkte Anfang 1965 einen sehr hohen Wasserstand. Der Teich überflutete das ihn umgebende Ufer. Eine Regulierung wurde erst im Herbst des gleichen Jahres durch den Bau eines neuen, offenen Abflusses in den Watzekteich ermöglicht. Dies bewirkte gleichzeitig eine Senkung des Wasserspiegels um etwa 30 cm.

Der Hallateich ist von einer stellenweise 10 m breiten Schilfzone umgeben. Am Ufer des Beckens 1 verläuft sie kontinuierlich, während das Becken 2 nur im Norden und am Südostende Schilfbewuchs aufweist. Diese Zone setzt sich aus *Phragmites communis* Trin. und *Typha angustifolia* L. zusammen. In unmittelbarer Nähe des Abflusses fand ich mehrmals etwas *Butomus umbellatus* L. Ebenso tritt hier vereinzelt *Alisma plantago aquatica* L. auf. Von den submersen Wasserpflanzen ist an erster Stelle *Myriophyllum verticillatum* L. zu nennen, das sich besonders mächtig am Südufer des Beckens 2 entwickelt und auch in den Abfluß hineinwächst. Ein weiteres Vorkommen grenzt an den schilffreien Teil des Nordufers des Beckens 2. Im Becken 1 war Myriophyllum auf eine kleine Zone nahe der Engstelle beschränkt. Im September 1968 wurde erstmalig ein Myriophyllumbestand am Westende des Teiches festgestellt. *Potamogeton crispus* L. tritt vereinzelt und unregelmäßig im Becken 2 auf, wird aber nirgends bestandbildend. Bis zu einer Tiefe von 2,80 m findet sich *Ceratophyllum demersum* L. im Becken 2. Diese Pflanze fehlt in unmittelbarer Ufernähe.

Der Untergrund des Teiches besteht mit Ausnahme einiger Uferstellen aus einer mächtigen Faulschlammschicht, die den lehmigen Boden bedeckt. Drei Stellen weisen einen Untergrund aus Ziegelstücken und Schotter auf, über denen gelblichbrauner, lehmiger Schlamm liegt. Ursprünglich fehlte die Faulschlammdecke auch am ständigen Zufluß und beim derzeitigen Abfluß.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Zur Probenentnahme wurden Stellen ausgewählt, die typisch für die verschiedenen Biotope sind. Die Pflanzenregionen spielen im Hallateich eine sehr wichtige Rolle. (Völlig frei von höheren Pflanzen ist lediglich die Tiefenregion des Beckens 1.) Aus diesem Grund wurden die Entnahmestellen auch vor allem in den Pflanzenbeständen gewählt. Fixe Punkte zur Untersuchung lagen am Nord- und Südufer des Beckens 2 im Schilfgürtel und am Südufer im Myriophyllum. Außerdem war zur Charakteristik des Teiches die Untersuchung der Stellen, die weniger dichten Bewuchs zeigten (steinige Uferstellen am Nord- und Südufer des Beckens 2) und daher auch die sonst so auffallende Faulschlammbildung nicht aufwiesen, sowie auch des neuen und alten Abflusses wichtig. Da der Faulschlamm zahlreichen Tieren einen Lebensraum bietet, wurde eine Lücke im Schilfgürtel am Südufer des Beckens 2, die diesen Typus sehr gut zeigte, ebenfalls in die Untersuchung einbezogen.

Grundlegende Unterschiede zwischen den beiden Teilen des Teiches ergaben sich einerseits aus dem verschiedenen Bewuchs der beiden Becken (das Bild des Beckens 1 wird vor allem durch den Schilfgürtel, das des Beckens 2 durch die Myriophyllumbestände geprägt), andererseits aber auch durch die Strömungsverhältnisse. Im Becken 2 finden sich mehrere durchströmte Biotope. Im Becken 1 weist nur die Umgebung des Zuflusses schwach durchströmte Stellen auf. Die große Trübe des Wassers bewirkt eine geringe Sichttiefe und damit im tieferen Becken 1 die Ausbildung eines richtigen Profundals. Im Becken 2 fehlt das Profundal. Die Unterschiede der beiden Becken und der einzelnen Lebensräume des Hallateiches zeichnen sich auch in der Fauna ab.

Die nun folgenden Angaben über den Chemismus des Hallateiches beruhen auf den Ergebnissen der von Steger-Girsig von 1962 bis 1966 durchgeführten Untersuchungen und Berechnungen: Die Alkalinität ist mit einem durchschnittlichen Wert von 5,28 verhältnismäßig hoch. Das Wasser hat also einen hohen Kalkgehalt. Aus Brunn am Gebirge flossen zu Beginn der Untersuchungszeit Abwässer zu, die diesen verursachten. Die durchschnittliche Gesamthärte (54 dH°) und die Calziumhärte (32 dH°) ergänzen dieses Bild. Der Durchschnittswert der Magnesiumhärte ist etwas geringer (22 dH°). Es liegen durchschnittlich 322,15 mg/l des Karbonatgehaltes als Bikarbonat vor. Der p_H-Wert des Wassers schwankt zwischen 7,5 und 8,3. Der Gehalt an Chloriden liegt bei 241 mg/l. Die Sulfatwerte sind — wahrscheinlich durch benachbarte Gipsvorkommen —

sehr hoch. Der Mittelwert beträgt ca. 423 mg/l. Der Durchschnittswert für PO_4 ist mit 0,006 mg/l anzugeben. Der Mittelwert von NO_3 (Nitrat) liegt bei 6,8 mg/l, der von NO_2 (Nitrit) ebenfalls bei 6,8 mg/l. Der mittlere Gehalt an Gesamtstickstoff beträgt 8,9 mg/l. Der Gehalt an NH_3 (Ammonium) von durchschnittlich 0,68 mg/l weist auf eine durch menschliche Einflüsse bedingte Verunreinigung hin. Sehr hohe Werte wurden vor allem im Becken 2 über dem Grund festgestellt, nämlich:

15. 7. 1965	3,5 mg/l NH_3
17. 8. 1965	4,5 mg/l NH_3
19. 10. 1965	7,5 mg/l NH_3
27. 4. 1966	0,8 mg/l NH_3
20. 5. 1966	3,2 mg/l NH_3

Diese hohen NH_3-Werte können auch mit dem hohen Eisengehalt zusammenhängen, denn bei hohem Eisengehalt kann der Gehalt an Ammonium auch unter natürlichen Bedingungen sehr hoch sein. Allerdings hat sich der Eisengehalt im Laufe der Jahre sehr verändert: 1962 wurde er von der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung (Wien) mit durchschnittlich 0,35 mg/l angegeben. Am 17. 8. 1965 betrug der Gesamteisengehalt 0,295 mg/l und am 19. 10. 1965 0,115 mg/l (STEGER-GIRSIG unpubl.). Am 20. 5. 1966 war laut STEGER-GIRSIG Eisen zwar vorhanden, aber nur mehr in Spuren feststellbar. Für die über dem Grund entnommenen Proben lag der Wert damals bei 0,062 mg/l. Wie bereits erwähnt, waren vor Beginn der Untersuchungen Abwässer aus Brunn am Gebirge in den Hallateich gelangt. Erst durch die 1964 erfolgte Abdichtung des Dammes, der den Teich von dem Abwasserkanal trennen sollte, war dann die ständige Abnahme des Eisengehaltes zu beobachten. Die Ursache für die anfangs sehr hohen Werte dürften also die Brunner Abwässer gewesen sein.

Zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes führten STEGER-GIRSIG und ich gemeinsam Probenentnahmen von der Mitte der beiden Becken und vom Ufer aus durch. Während der Wintermonate liegt der Sättigungswert unter 100% und erreicht knapp über dem Grund die niedrigsten Werte. Im April, also zu Beginn der Vegetationsperiode, war dann in der Uferregion überall eine Übersättigung zu bemerken. In der Tiefenregion der beiden Becken lag der Wert noch unter 100%, im Becken 1 über dem Grund sogar nur bei 39%. Während der Vegetationsperiode liegen die Sättigungswerte in der Uferregion, durch die Assimilationstätigkeit der Pflanzen bedingt, meist über 100%. Beim Zufluß

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

konnten mitunter auch während dieser Zeit niedrigere Werte beobachtet werden (LICHTENBERG Diss. 1969). Die Zehrung war in den verschiedenen Tiefen an den verschiedenen Entnahmestellen oft recht unterschiedlich. Infolge der Kleinheit des Gewässers und der starken Windeinwirkung sind die thermischen Verhältnisse sehr veränderlich. Es erfolgt eine häufige Durchmischung des Wassers. Dies kommt besonders deutlich im seichteren Becken 2 zum Ausdruck (LICHTENBERG Diss. 1969, S. 17ff.).

4. Strömungsverhältnisse und Strömungsabhängigkeit der Besiedlung

Wie bereits erwähnt, besitzt der Hallateich einen ständigen Zufluß am Nordufer des Beckens 1. Die Strömungsgeschwindigkeit beträgt hier 10 cm/sec. Das Gerinne ist unmittelbar an der Eintrittsstelle 70 cm breit und etwa 10 cm tief. Daraus folgt, daß 7 l/sec zufließen. Die Abflußmenge aus dem Becken 2 wurde bei der gleichen Strömungsgeschwindigkeit mit 14 l/sec errechnet. Das gilt sowohl für die Verhältnisse im alten, unterirdischen als auch im neuen, oberirdischen Abfluß. Es müssen also auch Grundwasseraustritte vorhanden sein, die den Teich mit Wasser versorgen.

Zu- und Abfluß sowie das Auftreten von Charaktertieren für schwach durchströmte Biotope geben einen Hinweis für eine Durchströmung des Beckens 2 des Hallateiches.

Allerdings ist die Strömung nicht meßbar. Um eine Strömung in der Uferregion feststellen zu können, wurde die Farbfadenmethode angewendet. Es ließ sich nur im Myriophyllumbestand des Beckens 2 am Südufer ein Abtreiben des Farbfadens von $KMnO_4$ feststellen. Die durch reichlichen Pflanzenwuchs schlechte Sicht bewirkte, daß diese Methode nur mit Einschränkungen herangezogen werden konnte. So war es auch aus diesem Grund nicht möglich, Grundwasseraustritte zu lokalisieren.

Es ist also die Strömung im Teich mit physikalischen Mitteln kaum nachweisbar. Der eigentliche Beweis für eine Durchströmung kann nur durch die Verteilung der Charaktertiere erbracht werden, die solche Biotope kennzeichnen. Von solchen Charaktertieren treten im Becken 2 des Hallateiches, vor allem in den Myriophyllumbeständen des Südufers, *Centroptilum pennulatum* Etn., *Centroptilum luteolum* Müll., *Procloëon pseudorufulum* Kimmins, *Platycnemis pennipes* (Pallas), *Latelmis Volckmari* Panz. und *Carinogammarus roeselii* (Gervais) auf (Abb. 4).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

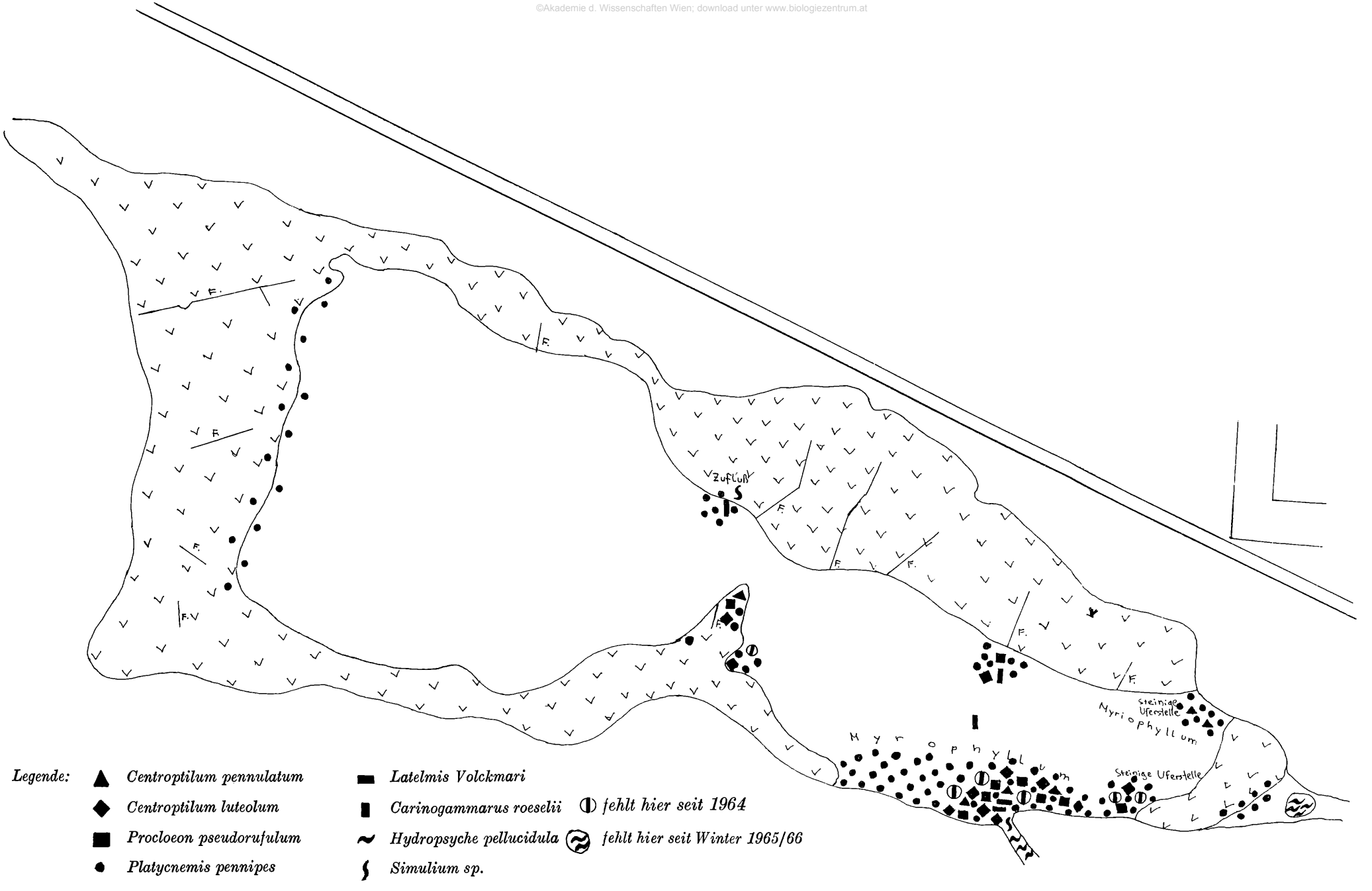


Abb. 4. Die Verteilung der strömunganzeigenden Organismen im Hallateich.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Neben diesen Tieren überwiegen selbstverständlich die Stillwasserformen.

Im Zu- und Abfluß treten echte Strömungsbewohner auf: *Simulium* sp. wurde an beiden Stellen gefunden. *Hydropsyche pellucidula* Curt. ist auf den Abfluß beschränkt. Aber auch im Zu- und Abfluß sind typische Stillwasserformen zu finden.

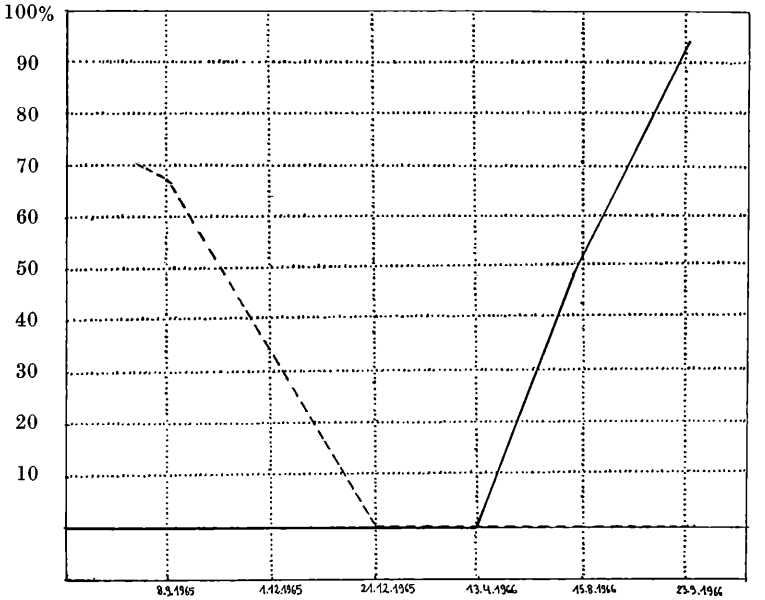


Abb. 5. Die Änderung des prozentuellen Anteils der Fließgewässerorganismen an der Gesamtzahl der Organismen im alten und neuen Abfluß.

Eingangs wurde erwähnt, daß während der Untersuchungszeit nach Zusammenbruch des alten Abflusses ein neuer errichtet wurde. Es war nun interessant zu beobachten, wie rasch die Besiedlung desselben erfolgte. Die ersten Proben entnahm ich an dieser Stelle Mitte April 1966. Ich fand hier *Cyrnus flavidus* McLachlan, *Nepa cinerea* L., *Platycnemis pennipes* (Pallas). Die Besiedlung zeigte also typische Teichformen. Die Tiere hielten sich vor allem in dem aus dem Teich ausgeschwemmten Pflanzenmaterial auf. Der Untergrund besteht vor allem in unmittelbarer Teichnähe aus großen, mit Schlamm bedeckten Steinen, die auf lehmigem Untergrund liegen. Mit zunehmender Entfernung vom Teich ist

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

das Material feiner. Bei der nächsten Untersuchung, am 15. 8. 1966, überwogen ebenfalls die Teichformen: *Cloëon simile* Etn., *Cloëon dipterum* L., *Caenis horaria* (L.), *Platycnemis pennipes* (Pallas), *Sialis flavilatera* L., *Limnophiliden*larven und verschiedene *Chironomiden*. Es waren aber auch schon Larven von *Simulium* sp. und Larven und Puppen von *Hydropsyche pellucidula* Curt. zu finden. Diese sind Strömungsbewohner. Am 23. 9. 1966 stellte ich hier ein Massenauftreten von *Hydropsyche* fest. Allerdings sind weiterhin im neuen Abfluß auch die Teichformen zu finden. Der Myriophyllumbestand zieht sich hier hinein. Dabei fällt auf, daß die Pflanzen kleiner sind als im stillen Wasser. Die Zusammensetzung der Fauna war Ende September 1966, also etwa nach einem Jahr, ähnlich wie früher im alten Abfluß (Abb. 5). Im Oktober 1965 trat *Hydropsyche pellucidula* im alten Abfluß noch häufig auf. Vereinzelt waren Larven noch im Frühjahr 1966 zu finden.

Bei einer stichprobenmäßigen Untersuchung Anfang September 1968 war, durch das geringe Gefälle und die zunehmende Verschlammung bedingt, ein Stagnieren des Gerinnes zu beobachten. *Hydropsyche pellucidula* fehlte zu diesem Zeitpunkt.

5. Die wichtigsten Vertreter der benthischen Mesofauna und ihre Verbreitung im Hallateich

Die in den verschiedenen Biotopen (Pflanzenbestände, Schlamm, Steine) vorkommenden Organismen unterscheiden sich auch innerhalb der einzelnen Gruppen weitgehend in Körperform und Lebensweise. Nach diesen Gesichtspunkten sollen nun die wichtigsten Vertreter betrachtet und ihre Verteilung berücksichtigt werden.

A. Ephemeroptera

In der Literatur findet man immer wieder Hinweise auf die Anpassung der Gestalt und damit auch der Lebensweise der Ephemeropterenlarven an die Anforderungen, die ihnen in den verschiedenen Lebensräumen gestellt werden (Needham, Traver und Hsu 1935, Pleskot 1953).

Needham, Traver und Hsu unterscheiden folgende Stillwasserformen:

a) Larven, die sich in Pflanzenbeständen aufhalten,
b) im Schlamm lebende Larven,
c) im Substrat grabende Larven.

Im Hallateich treten Formen auf, die den ersten beiden Gruppen zuzurechnen sind.

a) Larven, die sich in Pflanzenbeständen aufhalten:

Cloëon dipterum L.

Diese Larve kann für die ufernahen Pflanzenregionen des Hallateiches als Leitform bezeichnet werden. In bezug auf Erscheinungsbild und Vorkommen kann *Cloëon dipterum* mit der von NEEDHAM, TRAVER und HSU beschriebenen amerikanischen Ephemeropterengattung *Callibaëtis* verglichen werden.

Das Erscheinungsbild von *Cloëon dipterum* zeigt alle Merkmale, die diese Art als typische Schwimmform des stillen Wassers auszeichnen: einen stromlinienförmigen, unbehaarten Körper, der dem Wasser einen möglichst geringen Widerstand bietet, einen als Ruderfächer funktionierenden Schwanz und schließlich Kiemen, die durch ihre Bewegung für die Zufuhr von frischem Atemwasser sorgen können.

Die kräftigen Mundwerkzeuge führten zu dem Schluß, daß die Larven der Ephemeropteren carnivor seien (PICTET 1843, LAMPERT 1899, beide zitiert nach BROWN 1961). Jüngere Arbeiten, bei denen unter anderem auch der Darminhalt von *Cloëon dipterum* untersucht wurde, zeigten, daß es sich dabei jedoch um Pflanzen- und Detritusfresser handelt. Als Nahrung dienen vor allem Aufwuchsalgen. Die Zusammensetzung des Darminhaltes variiert nach Jahreszeit und Biotop. BROWN 1961 stellte bei seinen Untersuchungen ein Überwiegen von Detritus gegenüber fadenförmigen Chlorophyceen fest. Mineralische Substanzen wurden nur zu einem geringen Teil gefunden. Meine eigenen Untersuchungen bestätigen dieses Ergebnis. Allerdings fand ich neben Chlorophyceen und Detritus auch Aufwuchsdiatomeen und vereinzelt Desmidiaceen.

Cloëon dipterum ist in allen Larven- und Nymphenstadien an die Pflanzenbestände gebunden. Im Hallateich finden sich die günstigsten Bedingungen im Myriophyllum. Die Myriophyllumpflanzen bieten durch ihre reiche Gliederung eine große Oberfläche, auf der reichlich Aufwuchs vorhanden ist und auf der sich Detrituspartikel gut ablagern können. So läßt sich die Hauptverbreitung an dieser Stelle erklären.

Cloëon simile Etn.

Die Larven von *Cloëon simile* unterscheiden sich von denen von *Cloëon dipterum* in ihrem Bau und ihrer Lebensweise nur unwesentlich. Sie sind auch typische Stillwasserformen, die in den Pflanzenbeständen, wieder besonders im Myriophyllum, ihre Hauptverbreitung finden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Im August 1966 wurde ein Fang aus der Mitte des zu dieser Zeit stark bewachsenen Beckens 2 aus 2,80 m Tiefe gemacht. Die Temperatur betrug hier 5° C. Diese erweist sich bei den Probeentnahmen aus der Uferregion während der Herbst-, Winter- und Frühjahrsmonate keineswegs als begrenzender Faktor für die Verbreitung der Ephemeropterenlarven. Der Sauerstoffgehalt lag bei 7,9 mg/l, die Zehrung nach 24 Stunden betrug 1,6 mg/l. Der Sättigungswert war mit 89% festzusetzen. Dieser Fang ist deshalb erwähnenswert, weil er darauf schließen läßt, daß es zu einer Besiedlung des Ceratophyllumbestandes vom Ufer her kommen kann und damit auch die tiefste Stelle des südöstlichen Beckens eigentlich dem Litoral zugerechnet werden muß. Zu ähnlichen Schlußfolgerungen gelangt auch Steger-Girsig auf Grund ihrer Planktonuntersuchungen. Außerdem weist Macan 1965 darauf hin, daß *Cloëon simile* die Vegetation in tiefem Wasser besiedelt.

Procloëon pseudorufulum Kimmins

Diese ebenfalls die Pflanzenregionen des Teiches bewohnende Larve war nur äußerst selten zu finden. In ihrer Verbreitung beschränkt sie sich auf die Myriophyllum- und Schilfregion des Beckens 2. Da *Procloëon* sonst in Fließgewässern an Uferstellen mit langsamer Strömung zwischen Pflanzen lebt, muß diese Art hier als Anzeiger für schwache Strömung gewertet werden.

Centroptilum luteolum (Müll.) und *Centroptilum pennulatum* Etn.

Die Larven dieser beiden Ephemeropterenarten sind ebenfalls Bewohner der pflanzlichen Lebensräume. Sie sind aber außerdem Charaktertiere für Biotope mit schwacher Durchströmung. Ihre daraus resultierende Verbreitung geht aus dem Abschnitt über die Strömungsverhältnisse hervor. Beide Arten sind auf das Becken 2 des Hallateiches beschränkt. Sie unterscheiden sich eben dadurch von den beiden den gesamten Teich besiedelnden Arten *Cloëon dipterum* und *simile*.

Vergleicht man nun die Verbreitung aller dieser die Pflanzenbestände bewohnenden Ephemeropterenlarven, so kann man immer wieder die Bevorzugung der Myriophyllumregion beobachten.

Alle diese Larven halten sich vor allem in den oberen Teilen der Myriophyllumpflanzen auf, wo die wirtelig angeordneten Blätter am dichtesten stehen. Auch im Schilf werden die bodenfernen Teile der Halme bevorzugt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 1. Überblick über die Verbreitung der in den Pflanzenbeständen lebenden, gut schwimmenden Ephemeropterenlarven im Hallateich.

Art	Steinige Uferstelle Becken 2 Nordufer	Mit Myriophyllum bedeckte steinige Uferstelle Becken 2 Südufer	Myriophyllum Becken 2 Südufer und Nordufer	Neuer Abfluß	Alter Abfluß	Zufluß	Schilf Becken 1	Schilf Becken 2 Nordufer und Südufer	Uferschlamm Becken 2 Südufer	Tiefenregion Becken 2	Summe
Cloëon dipterum	121	110	882	7	103	30	106	555	24	—	1938
Cloëon simile	—	2	61	8	3	1	—	21	—	1	97
Procloëon pseudorufulum	—	2	7	—	—	—	—	9	—	—	18
Centroptilum luteolum .	2	—	56	—	—	—	—	1	1	—	60
Centroptilum pennulatum	—	—	16	—	—	—	—	4	—	—	20

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Als häufigste Ephemeropterenart der besprochenen Gruppe ist *Cloëon dipterum* zu bezeichnen. *Cloëon simile* tritt zahlenmäßig gegenüber dieser Art weit zurück, weist aber in der Verbreitung ähnliche Züge auf wie sie. Dies ist die einzige Ephemeropterenart, die auch in der Tiefenregion gefunden wurde. *Procloëon pseudorufulum* ist im Teich sehr selten. Von den beiden *Centroptilum*-Arten überwiegt *Centroptilum luteolum*. Beide sind in ihrer Verbreitung auf den schwach durchströmten Myriophyllumbestand am Südufer des Beckens 2 beschränkt.

b) Im Schlamm lebende Ephemeropterenlarven

Caenis horaria (L.)

Die Larven von *Caenis* unterscheiden sich in ihrem Habitus grundsätzlich von den Schwimmformen. Sie sind gedrungen. Der dicht behaarte Körper ist stark abgeflacht. Der kurze Kopf setzt breit am Thorax an. Die vor allem an der Innenseite stark behaarten Beine sind im Vergleich zu den Extremitäten von *Cloëon* und *Centroptilum* kräftiger. Ihre Ansatzstellen sind weiter medianwärts gerückt. Beim Kriechen liegt der Körper knapp über dem Substrat. Die Beine werden weit zur Seite gestreckt (EASTHAM 1936). Dadurch werden weit ausladende Bewegungen ermöglicht.

Die Tracheenkiemen weisen auffallende Unterschiede zu denen der schwimmenden Pflanzenbewohner auf. Die ersten sechs Abdominalsegmente tragen je ein Kiemenpaar. Das erste Paar besteht aus schlanken, unbeweglichen Fortsätzen. Das zweite Kiemenpaar bildet am Rande reusenartig behaarte Opercula, die sich schützend über die restlichen 4 Kiemenblättchen legen. Die Tracheenkiemen des dritten bis sechsten Abdominalsegments sind einteilig. An ihrem proximalen Rand befindet sich ein Haarsaum, in den sich die Tracheen aus den Blättchen fortsetzen und in Tracheolen enden. Der Bau der Haare läßt auf deren respiratorische Funktion (O_2-Aufnahme) schließen (HILMY 1962). EASTHAM veröffentlichte 1934 eine Arbeit, in der die Funktion der Kiemen von *Caenis* untersucht wurde. Die hintereinander liegenden Blättchen schlagen metachron. Die Blättchen der beiden Seiten des Abdomens schlagen synchron, aber mit einem Phasenunterschied. Die Kiemenblättchen eines Abdominalsegments überlappen einander, wobei das untere die Führung übernimmt. Dadurch und durch eine Drehbewegung, die gleichzeitig mit dem Schlag erfolgt, wird eine quer über den Körper verlaufende Strömung erzeugt. Das Wasser tritt auf der Seite der beim Schlag führenden

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

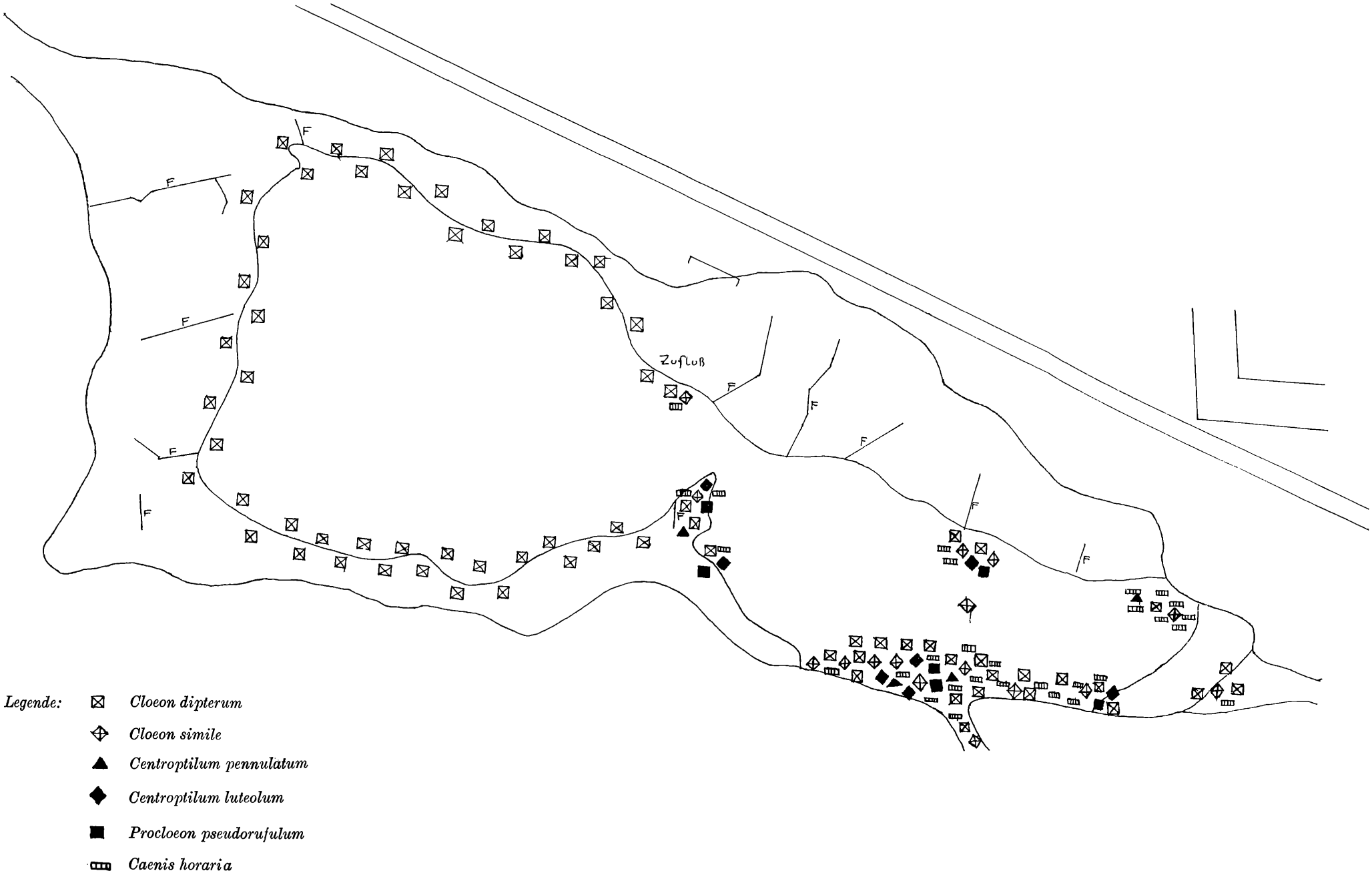


Abb. 6. Die Verteilung der Ephemeropterenlarven im Hallateich.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Kiemen in den Kiemenraum ein und verläßt ihn auf der gegenüberliegenden Seite. Die Strömungsrichtung kann willkürlich gewechselt werden. Dabei kommt es zunächst zum Stillstand, zu einer Umlagerung der Kiemenblättchen und zu einer Änderung ihrer Drehungsrichtung.

Eigene Untersuchungen, bei denen der Wasserstrom durch Färbung mit Karmin deutlich gemacht und der Schlag der Kiemen nach Abheben der Opercula beobachtet wurde, brachte gleiche Ergebnisse. Die Bewegungsänderung verhindert die Verschlammung der Kiemenblättchen.

Die Larven von Caenis zeigen also typische Anpassungen an die Lebensbedingungen in schlammig-sandigen Biotopen, wie sie sich im Hallateich an den mit Steinen bedeckten Uferstellen, beim Zufluß und am Boden zwischen den Myriophyllum- und Schilfpflanzen bieten. Der Untergrund der mit Myriophyllum bewachsenen Stellen wird eindeutig bevorzugt.

B. Odonata

Corbet (1960) weist ähnlich, wie dies in „Biology of Mayflies" für die Ephemeropteren durchgeführt wurde, auf den Zusammenhang zwischen dem Bau verschiedener Odonatenlarven und den ökologischen Nischen, die von ihnen bewohnt werden, hin. Nach diesem Gesichtspunkt lassen sich die im Hallateich lebenden Odonatenlarven drei Gruppen zuordnen:

a) in Pflanzenbeständen lebende, schlecht schwimmende Zygopterenlarven,
b) in Pflanzenbeständen lebende, gut schwimmende Anisopterenlarven,
c) Schlamm bewohnende Anisopterenlarven.

a) In Pflanzenbeständen lebende, schlecht schwimmende Zygopterenlarven

Die schlanken, verhältnismäßig inaktiven Tiere sitzen meist ruhig an den vom Licht abgewandten Seiten von Pflanzen oder Steinen festgeklammert.

Die Fortbewegung erfolgt beim Schwimmen durch Seitwärtsschlagen des Abdomens. Die auch als Atmungsorgan dienenden Caudallamellen (Corbet 1963) haben hierbei Ruderfunktion.

Beim langsamen Kriechen werden die weit lateral angesetzten Beine stark seitlich abgewinkelt. Der Körper wird nur wenig vom Substrat abgehoben.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

In den Pflanzenbeständen ist für die räuberischen Larven ein reiches Nahrungsangebot vorhanden. Die meisten Zygopteren legen ihre Eier in pflanzliches Gewebe. Es ist also auch dies ein Grund für die Bevorzugung solcher Biotope. Fischer 1961 betont, daß die Eiablage der meisten Zygopterenarten an einen bestimmten Typus der Vegetation gebunden ist und daß damit die Pflanzengesellschaften wichtig für das Auftreten dieser Odonaten sind.

Alle diese Zygopterenarten sind während des ganzen Jahres in den Pflanzenbeständen zu finden. Die meisten Fänge wurden während der Vegetationsperiode verzeichnet.

Platycnemis pennipes (Pallas)

Die im Vergleich zu den übrigen Zygopterenlarven des Hallateiches gedrungenen, kleineren, dunkel gefärbten Tiere weisen in ihrer Biotopwahl zwei wesentliche Unterschiede zu jenen auf: Sie bevorzugen eine leichte Durchströmung und sie sind nicht ausschließlich Bewohner der Pflanzenbestände.

Corbet 1963 erwähnt, daß die Larven gelegentlich Detritus bewohnen. Diese Angabe deckt sich mit meinen Beobachtungen. Auch konnte ich die Tiere häufig an schlammüberzogenen Steinen sitzend finden.

Entsprechend dem Vorhandensein leicht durchströmter Biotope im Becken 2 des Teiches wird dieses auch von *Platycnemis* eindeutig bevorzugt. *Platycnemis* ist hier die leitende Odonatenart und tritt vor allem im Myriophyllum auf.

Ischnura elegans (Van der Lind)

Ischnura elegans ist die zweithäufigste Odonatenart im Hallateich. Als typische Stillwasserform ist sie in ihrer Verbreitung vor allem auf den Schilfgürtel des Nordwestbeckens (Becken 1) konzentriert.

Im Laufe der Untersuchungen stellte sich heraus, daß *Ischnura elegans* und *Platycnemis pennipes* einander in den beiden Teilen des Teiches ablösen, so daß man diese geradezu als Charaktertier für das Becken 1, jene als wichtigste Odonate für das Becken 2 bezeichnen kann.

Ischnura elegans ist im gesamten Schilfgürtel des Beckens 1 verbreitet. Im Becken 2 bevorzugt auch diese Art, wie der Großteil der Insektenlarven des Hallateiches, die Myriophyllumregion.

Erythromma najas (Hans.)

Verhältnismäßig selten sind die auffallend grün gefärbten Larven von *Erythromma* im Hallateich zu finden. Auch sie konzen-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

trieren sich auf den Myriophyllumbestand am Südufer des Bekkens 2.

Coenagrion puella (L.)

Von den Larven dieser Art wurden nur drei Exemplare gefangen. Je ein Tier stammt aus dem Myriophyllum, aus dem Schilfgürtel des Beckens 1 und vom Zufluß.

b) In Pflanzenbeständen lebende, gut schwimmende Anisopterenlarven

Anax imperator Leach

Diese Odonatengruppe ist im Hallateich durch die in der Umgebung von Wien verhältnismäßig seltene *Anax imperator* vertreten. Von CORBET 1961 wird diese 45 bis 50 mm groß werdende, schlanke, unbehaarte Larve als sehr lebhafte Bewohnerin der Pflanzenregionen stehender Gewässer beschrieben. Mit Recht spricht er von ihr als vom „Hecht unter den aquatischen Insektenlarven"

Es ist bekannt, daß Odonatenlarven sich in ihrer Färbung dem Untergrund anpassen können. Dementsprechend weist auch die hellgrüne, gelbliche oder bräunliche Farbe auf ein Vorkommen in Pflanzenbiotopen hin. Die jungen Larven weisen eine helle Transversalbänderung des Körpers auf (CORBET 1955, 1961). Diese Färbung ist bei Tieren bis zu einer Größe von 20 mm zu beobachten.

Anax imperator bewohnt im Hallateich die Schilf- und Myriophyllumbestände. Sie ist in den Proben zwar nicht zahlreich vertreten, es wurden jedoch immer wieder sowohl Larven als auch in den Monaten Juni bis August Imagines gefunden.

Sympetrum flaveolum (L.)

Auch diese Art gilt nach CORBET 1960 als pflanzenbewohnende Odonate. Insgesamt wurden fünf Exemplare gefunden, die aus dem schlammigen Untergrund der Schilfregion beim ehemaligen Abfluß, aus dem Uferschlamm nahe der die beiden Becken des Teiches trennenden Schilfzunge und schließlich von der mit Steinen bedeckten und mit Myriophyllum bewachsenen Stelle am Südufer des Teiches stammen.

c) Schlamm bewohnende Anisopterenlarven

Die zu dieser Gruppe gehörenden Larven sind von gedrungener Gestalt und dunkler Färbung. Sie sind stark behaart. Schlammpartikel bleiben an den Haaren haften.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Beine sind kürzer und dicker als bei den Zygopteren und bei *Anax imperator* und *Sympetrum flaveolum*. Sie tragen ein dichtes Haarkleid. Auffallend sind die breiten Ansatzstellen der Coxen am Thorax. Die Extremitäten sind Grabbeine (Corbet 1960).

Die Odonatengruppen, die den Schlamm bewohnen, graben sich in diesen ein.

Im Hallateich ist dieser Typus durch zwei Arten, *Orthetrum cancellatum* (L.) und *Libellula quadrimaculata* L., vertreten. Allerdings sind diese beiden Arten äußerst selten im Teich zu finden. Am häufigsten treten sie im Schlamm zwischen Steinen, im Faulschlamm des Schilfgürtels und in den obersten Schichten des Grundes, über dem sich das Myriophyllum ausbreitet, auf.

Zusammenfassend kann über die im Hallateich auftretenden Odonatenarten bezüglich ihrer Verbreitung folgendes ausgesagt werden:

Es werden allgemein pflanzenreiche Biotope bevorzugt. Dabei sind von allen Arten, mit Ausnahme der Schlammbewohner, die meisten Individuen wieder im Myriophyllum am Südufer des Beckens 2 zu finden.

Die Anisopteren treten hinter den Zygopteren weit zurück. *Platycnemis* ist zahlenmäßig am stärksten vertreten und überwiegt im Becken 2. An zweiter Stelle steht *Ischnura elegans*, die vor allem im Becken 1 ihre Verbreitung findet. *Erythromma najas* ist hauptsächlich auf das Myriophyllum beschränkt. *Coenagrion puella* wurde nur vereinzelt gefangen.

Die pflanzenbewohnenden Anisopteren sind durch *Anax imperator* und *Sympetrum flaveolum* in geringer Zahl vertreten.

Bei den schlammbewohnenden Anisopteren sind *Libellula quadrimaculata* und *Orthetrum cancellatum* mit ungefähr gleicher Häufigkeit zu verzeichnen (Abb. 7).

C. Hemiptera

Die Hemiptera sind Bewohner der Pflanzenbestände. In geringer Arten- und Individuenzahl wurden sie immer wieder in den Proben gefunden.

Am häufigsten ist *Corixa linnei* (Fieb.), vor allem im Myriophyllum, aber auch im Schilf, anzutreffen. In geringerer Zahl tritt *Notonecta glauca* L. an den gleichen Stellen auf. Im Schilf kommt vereinzelt *Naucoris cimicoides* L. vor. *Plea minutissima* F. wurde in einem Exemplar an einer mit Steinen bedeckten Uferstelle am Südufer des Beckens 2 gefunden. *Nepa cinerea* L. besiedelt

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

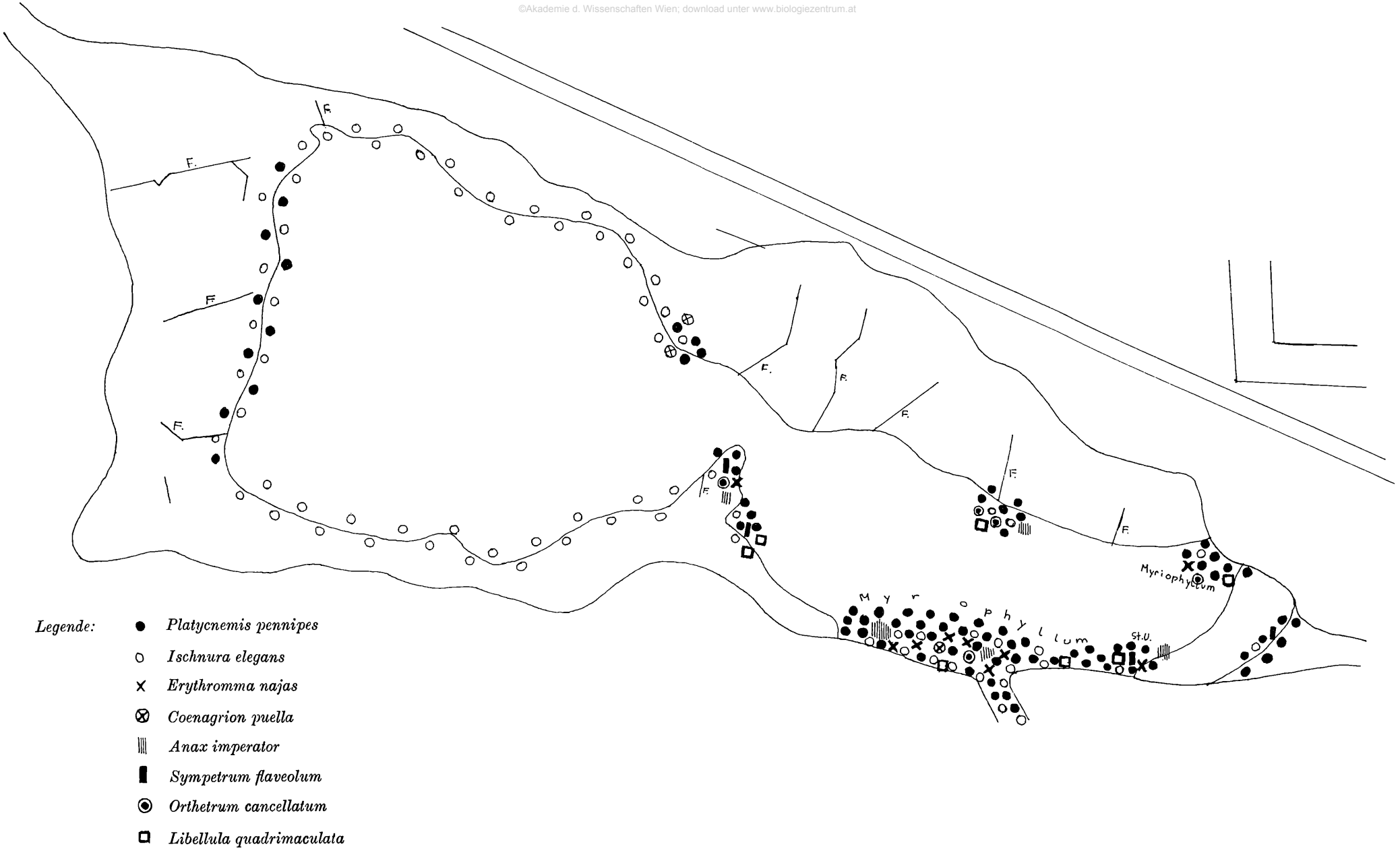


Abb. 7. Die Verteilung der Odonatenlarven im Hallateich.

die Oberfläche des Schlammes und bevorzugt dabei den Schilfgürtel.

Ranatra linearis L. wurde in der Schilfregion, im Myriophyllum und an den mit Steinen bedeckten Uferstellen gefunden. Bemerkenswert ist ein Fang aus der Tiefenregion des Beckens 2 (2,80 m), die mit Ceratophyllum bewachsen ist. Dieses Auftreten von *Ranatra* läßt den gleichen Schluß zu, der auch bei dem Fund von *Cloëon simile* an dieser Stelle gemacht wurde, nämlich, daß der Begriff „Litoral" wohl auch für diese Region zu gelten hat.

Die Wasserläufer sind mit *Gerris* sp. vertreten. Sie sind im Hallateich sehr selten und in ihrer Verbreitung auf die windgeschützten Stellen des Schilfgürtels beschränkt.

D. Trichoptera

Die Trichopteren sind im Hallateich überall im Litoral vertreten. Die hier vorkommenden Arten sind vorwiegend für Stillwasser charakteristisch. Eine Ausnahme bildet die den Abfluß bewohnende

Hydropsyche pellucidula Curt.

Diese Trichopterenlarve ist eine typische Bewohnerin sommerwarmer Bäche. Der Abfluß des Hallateiches entspricht thermisch einem sommerwarmen Bach.

Cyrnus flavidus McLachlan

Die schlanken, eine maximale Größe von etwa 15 mm erreichenden Larven von *Cyrnus* bauen statt eines Köchers trichterförmige Gespinströhren, die sie in der Regel an Wasserpflanzen festheften. Von der vorderen Öffnung des Trichters gehen Fangfäden aus, an denen Beutetiere hängen bleiben.

In einem Versuch wurden Larven in leeren Glasbecken gehalten. Dabei zeigte sich, daß das Netz an Boden und Seitenwand anliegend gebaut wird (Abb. 8). Hier ist es am besten geschützt und findet gut Halt. Dementsprechend werden unter natürlichen Bedingungen vor allem reich gegliederte Pflanzen besiedelt. Im Hallateich ist *Cyrnus flavidus* hauptsächlich in den Myriophyllumbeständen verbreitet.

Während der Wintermonate bleiben die Larven in den entwurzelten Pflanzenbüscheln, die in einer Ecke des Teiches zusammengetrieben werden, und sinken später mit ihnen zu Boden. Wenn im Frühjahr das Myriophyllum neu auszutreiben beginnt, gelangen die Tiere mit den wachsenden Pflanzen wieder in die höheren Wasserregionen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Tatsache, daß die Larven auch während der Vegetationsperiode die tiefer gelegenen Ceratophyllumbestände des Beckens 2 besiedeln, läßt darauf schließen, daß sie nicht an eine bestimmte Wassertiefe und an das Myriophyllum, sondern an das pflanzliche Substrat überhaupt gebunden sind. Wesentlich geringer war die Anzahl der *Cyrnus*-Larven in der Schilfregion. Im Phytal des Teiches wurden Larven der verschiedensten Größen gefunden.

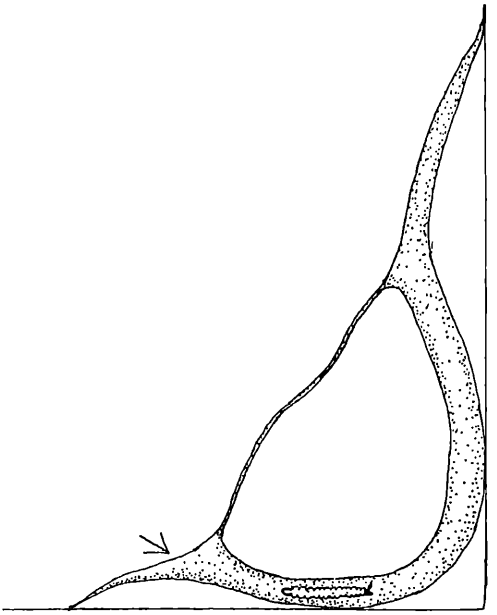


Abb. 8. Der Netzbau von Cyrnus flavidus in einem leeren Aquarium.

Oxyethira costalis Curt.

Es wurden nur zwei Larven gefunden. Die Fänge stammen aus dem Myriophyllum und aus dem Faulschlamm am Südufer des Südostbeckens.

Phryganea grandis L.

Die Larven von *Phryganea grandis* sind charakteristisch für das Phytal. Diese Art ist im Hallateich zwar nicht häufig, wird aber immer wieder gefunden und verteilt sich gleichmäßig auf die Pflanzenbestände. Auch *Phryganea grandis* wurde in der Tiefenregion des Beckens 2 gefunden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

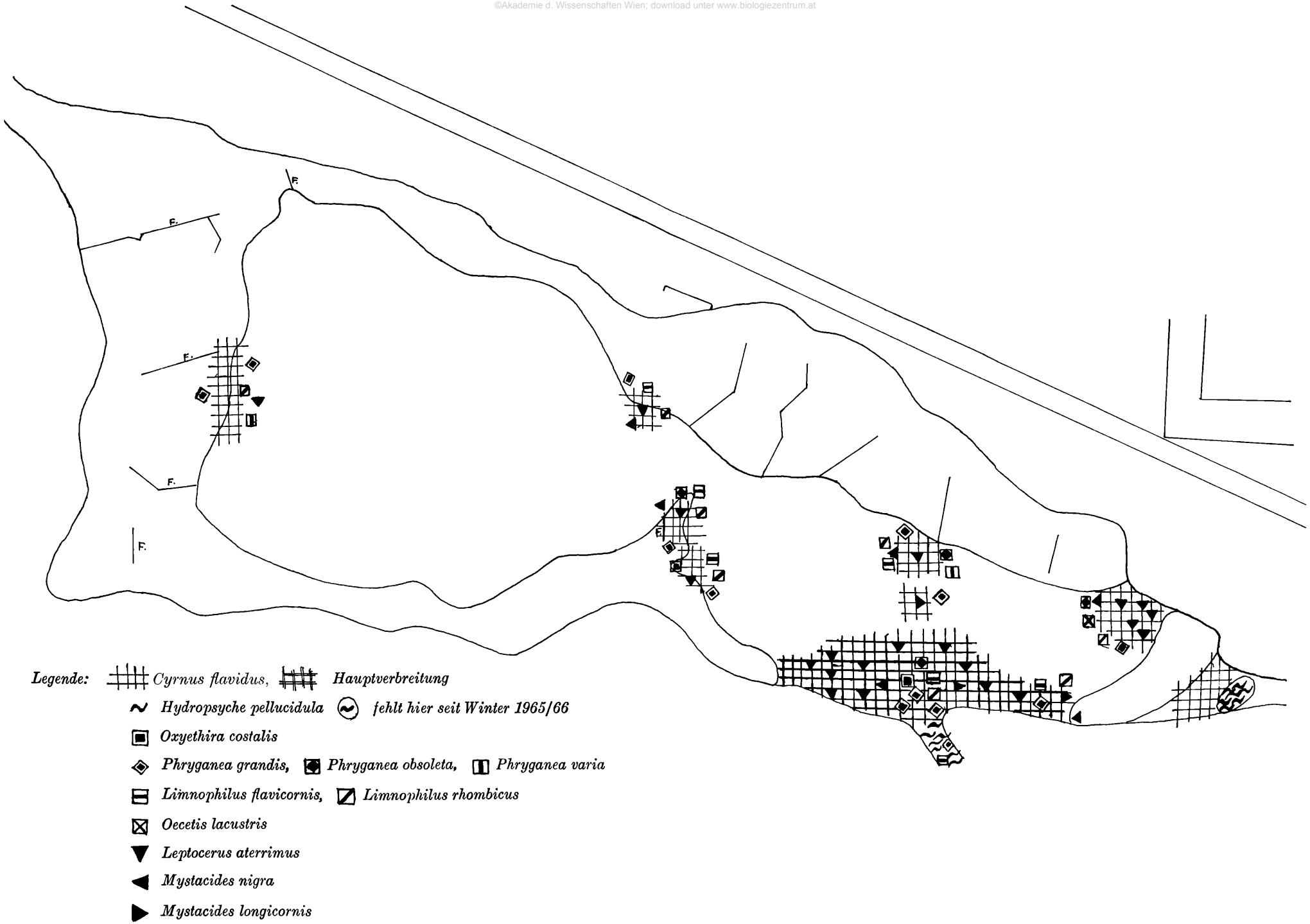


Abb. 9. Die Verbreitung der Trichopterenlarven im Hallateich.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Phryganea obsoleta McLachlan

weist eine ähnliche Verbreitung wie *Phryganea grandis* auf, wurde aber nur äußerst selten gefunden.

Larven von *Phryganea varia* Fabr. waren sehr selten im Schilfgürtel zu finden.

Limnophilus flavicornis Fabr. und *Limnophilus rhombicus* L. treten in den Pflanzenbeständen des Hallateiches mit einer ähnlichen Verbreitung wie *Phryganea grandis* auf.

Oecetis lacustris Pict.

wurde vereinzelt an einer mit Steinen bedeckten Uferstelle am Nordufer des Beckens 2 gefunden.

Leptocerus aterrimus Steph.

ist die häufigste Steinköcher tragende Trichopterenart im Hallateich. Sie bevorzugt Biotope, deren Untergrund mit feinem Sand- und Steinmaterial bedeckt ist. Larven und Puppen wurden immer wieder auf Myriophyllum- aber auch auf Schilfpflanzen und an Steinen sitzend gefunden. Puppenstadien waren von Juli bis November vorhanden.

Mystacides nigra L. und *Mystacides longicornis* L.

sind etwas seltener anzutreffen. Die Verteilung im Teich erinnert an die von *Leptocerus aterrimus*.

Fast alle Trichopteren bevorzugen im Teich die Myriophyllumbestände. Die weitaus häufigste Art ist *Cyrnus flavidus*. Recht häufig ist auch *Leptocerus aterrimus*. Von den drei *Phryganea*-Arten ist die häufigste, *Phryganea grandis*, mit gleichmäßiger Verteilung in allen Pflanzenbeständen zu finden. *Phryganea varia* ist seltener, zeigt aber eine ähnliche Verbreitung. *Phryganea obsoleta* ist auf den Schilfgürtel beschränkt. Die *Limnophilus*-Arten verhalten sich ähnlich wie *Phryganea*. *Oecetis lacustris* bewohnt steinige Uferstellen im Teich. Schließlich sei hier nochmals auf die zwei Fänge von *Oxyethira costalis* hingewiesen. *Hydropsyche pellulicula* beschränkt sich auf den Abfluß des Teiches.

E. Megaloptera

Sialis flavilatera L.

Du Bois und Geigy veröffentlichten 1935 die Ergebnisse ihrer Untersuchungen über die Biologie von *Sialis lutaria*, die sie am Sempachersee in der Schweiz durchgeführt hatten. *Sialis lutaria* ist ein Synonym für *Sialis flavilatera* (Stitz 1936).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Diese Untersuchungen ergaben, daß die Larven im Laufe eines zwei- bis dreijährigen Entwicklungszyklus aus dem Litoral ins Profundal des Sees wandern, dort überwintern und wieder ins Litoral zurückkehren.

Am Hallateich konnte ich diese Beobachtung nicht machen. Auch während der Wintermonate wurden Larven im Schilfgürtel gefunden. In der Tiefenregion des Beckens 1 und 2 war *Sialis* nie anzutreffen.

Sialis flavilatera verpuppt sich sehr zeitig (April) an Land. Der Beginn der Flugzeit läßt sich etwa mit dem 20. April festsetzen. Die jungen Larven verlassen die an Schilfstengeln über dem Wasser abgesetzten Gelege acht bis zwölf Tage nach der Eiablage.

Im März 1964 wurde der Hallateich durch Mineralöl, das einen sich über den ganzen Teich ausbreitenden Film bildete, verunreinigt. Dies bewirkte vor allem ein großes Fischsterben. Die Schlammbewohner waren ebenfalls von der Verunreinigung betroffen. *Asellus aquaticus* und *Carinogammarus roeselii* wurden stark in ihrer Verbreitung beschränkt. Nicht betroffen war jedoch *Sialis*, weil die Larven zu diesem Zeitpunkt bereits zur Verpuppung an Land gegangen waren. Junge, frei schwimmende Larven gelangten erst Mitte Juni in den Teich. So wurde die Periode der stärksten Verunreinigung durch die Entwicklung von einem Großteil der Tiere umgangen.

F. Coleoptera

Die Coleopteren sind in geringer Arten- und Individuenzahl im Hallateich vertreten. Sie kommen vor allem in den Pflanzenbeständen vor.

Auf das Myriophyllum beschränkt sind *Dytiscus marginalis* L., *Haliplus fluviatilis* Aubé, *Latelmis Volckmari* Panz, eine für schwach durchströmte Biotope charakteristische Form, und schließlich *Eubrychius velatus* Beck., wenn man von einem Fund im Uferschlamm absieht.

Illybius obscurus E. trat in einem Charabestand in der Nähe des Myriophyllums am Südufer des Beckens 2 auf.

Ausschließlich Schilfbewohner sind *Laccobius obscurus* Panz., *Laccobius alutaceus* Thom., *Limnoxenus niger* Zschack. und *Limnebius crinifer* Rey.

Anacaena limbata F. wurde in der Tiefenregion des Beckens 1 in der Nähe des Schilfgürtels gefunden.

Laccophilus hyalinus Deg. und *Gyrinus colymbus* Er. kommen sowohl im Schilf als auch im Myriophyllum vor.

G. Crustacea

Asellus aquaticus L. und *Carinogammarus roeselii* (Gervais) treten in der Uferregion dort auf, wo reichlich Detritus abgelagert wird, der ihnen als Nahrung dient.

Asellus aquaticus ist eine Form, die immer in bezug auf ihre Verbreitung mit von Menschen besiedelten Gebieten in Verbindung steht (Moon 1957). Das trifft für den Hallateich, in den sicher häusliche Abwässer gelangen und in den auch immer wieder Abfälle geleert werden, zu.

Carinogammarus ist Charaktertier für durchströmte Biotope und als solches auf das Becken 2 und den Zufluß beschränkt.

Beide Arten erfuhren eine starke Dezimierung durch die Verölung im März 1964. Erst im Juni 1965 traten sie wieder, zunächst beim Zufluß, auf.

H. Arachnoidea

Argyroneta aquatica (Cl.) ist im Hallateich recht selten. Es wurden zwei Exemplare gefunden. Ein Tier stammt aus einer Probe vom Myriophyllumbestand am Südufer des Beckens 2, das zweite vom Nordufer des selben Beckens aus dem Schilfbestand.

I. Oligochaeta

Oligochaeten, und zwar fast ausschließlich Tubificiden, wurden immer wieder, aber nicht in großen Massen, im Schlamm des Teiches gefunden. Nach Brinkhurst (briefliche Mitteilung) weisen Teiche überhaupt in der Regel eine arme Tubificidenfauna auf, was sich beim Hallateich bestätigt.

Die Untersuchung mikroskopisch kleiner Formen erfolgte nicht.

J. Hirudinea

Auch die Hirudineen haben im Hallateich nur untergeordnete Bedeutung. Sie sind in geringer Arten- und Individuenzahl vertreten.

Hirudo medicinalis L. ist mitunter im Myriophyllum anzutreffen. Ebenfalls im Myriophyllum, aber auch im Schilf, wurden freischwimmende Exemplare von *Piscicola geometra* (L.) gefunden. *Helobdella stagnalis* L. tritt an den steinigen Uferstellen des Teiches auf.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

K. Mollusca

Der Hallateich ist verhältnismäßig arm an Mollusken. Allerdings nahm die Besiedlung während der Untersuchungszeit zu. Da gleichzeitig der Eisengehalt des Wassers abnahm (siehe Seite 285), besteht hier möglicherweise ein Zusammenhang.

a) Gastropoda

Pulmonata: Lymnaeidae: Radix peregra f. ovata (Draparnaud) tritt im Myriophyllum, seltener im Schilf auf. Sie bevorzugt nach Ehrmann (1937) stehende oder langsam fließende, pflanzenreiche Gewässer.

Planorbidae: Planorbis planorbis (L.) tritt in stehenden Gewässern mit schlammigen Böden auf. Im Hallateich wurden die Tiere im Uferschlamm und im Myriophyllum gefunden.

Die *Prosobranchia* sind mit *Bithynia tentaculata* (L.) vertreten. Die Art hält sich nach Ehrmann (1937) in stehenden oder langsam fließenden Gewässern auf. Die Fänge aus dem Teich stammen aus dem Schilfgürtel und von steinigen Uferstellen.

b) Lamellibranchiata

Schlammige Biotope bilden im Hallateich den Lebensraum von *Sphaerium corneum* (L.) und *Pisidium subtruncatum* Malm. Nach Ehrmann 1937 ist *Sphaerium corneum* typisch für pflanzenreiche Gewässer mit schlammigem Boden. Für *Pisidium subtruncatum* werden Bäche, Flüsse, Seen, seltener Teiche als Fundorte angegeben. Im Hallateich wurde *Pisidium* auch beim Zufluß gefunden.

Anodonta cygnaea L. kommt im Schlamm der Myriophyllumregion, einem nach Jaeckel 1960 für sie typischen Biotop vor.

L. Triclade Turbellarien

In der Uferregion treten an Steinen zwei Arten: *Polycelis nigra* (Ehrbg.) und *Dendrocoelum lacteum* (Müll.,) auf.

Polycelis ist etwas häufiger und besiedelt die Unterseite noch zum Teil aus dem Wasser ragender Steine, während *Dendrocoelum* nur an den Unterseiten der ganz mit Wasser bedeckten Steine sitzt.

Keine der beiden Arten ist ausschließlich auf stehende Gewässer beschränkt. *Dendrocoelum lacteum* tritt beispielsweise auch in der oligosaproben Zone des Liesingbaches auf (Liepolt 1953).

Zusammenfassung der Befunde an den einzelnen Tiergruppen

Überblickt man nun die Angaben über die Verbreitung der Benthosorganismen des Hallateiches, so können zwei Gruppen unterschieden werden:

1. Bewohner des Phytals,
2. Schlammbewohner.

Zu den Bewohnern des Phytals gehören einerseits eigentliche Schwimmformen, wie sie vor allem durch die Ephemeropterenlarven und die Anisopterenlarven *Anax imperator* und *Sympetrum flaveolum* vertreten sind. Andererseits bilden auch an und zwischen den Pflanzen sitzende Tiere, die zum Teil weniger gut schwimmen (Coleopteren, Hemipteren, Hirudineen, Zygopteren), einen wichtigen Bestandteil der Besiedlung der Pflanzenzonen. Einige Formen benützen die Pflanzen als Unterlage zum Bau oder zur Festheftung von Wohnröhren. Hierher gehören die Trichopteren, besonders häufig tritt *Cyrnus flavidus* auf.

Allen diesen Gruppen bieten sich in den reich gegliederten Myriophyllumbeständen die günstigsten Bedingungen. Daher ist die Fauna hier sowohl in bezug auf Arten- als auch auf Individuenzahl am reichhaltigsten. Der Schilfgürtel ist etwas schwächer besiedelt.

Die mit Steinen bedeckten Uferstellen sind, wenn auch zum Teil nur schütter, mit Myriophyllum bewachsen. Daher finden sich auch hier vielfach Tiere der Myriophyllumregion.

Zur Gruppe der Schlammbewohner sind die gedrungenen Larven von *Orthetrum cancellatum*, *Libellula quadrimaculata*, *Caenis horaria* sowie die Larven von *Sialis flavilatera* und *Platycnemis pennipes* zu rechnen. Allerdings ist *Platycnemis* kein typischer Schlammbewohner. Zu dieser zweiten Gruppe gehören auch *Nepa cinerea*, *Asellus aquaticus*, *Carinogammarus roeselii*, die Lamellibranchiaten und Tubificiden.

Den schlammigen Biotopen ist aber auch die Tiefenregion des Hallateiches zuzurechnen, wobei aber nochmals der durch die verschiedene Tiefe und den im Becken 2 auftretenden Ceratophyllumbewuchs bedingte Unterschied zwischen den beiden Becken zu betonen ist. Dem Vorkommen höherer Pflanzen am Grunde des Beckens 2 entspricht auch das Auftreten von Tieren aus der Uferregion: *Cloëon simile*, *Ranatra linearis*, *Cyrnus flavidus*, *Phryganea grandis*, *Mystacides longicornis*, *Eubrychius velatus* und *Carinogammarus roeselii* waren in hier entnommenen Proben vertreten. Das Becken 1 weist keinen höheren Pflanzenbewuchs

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

auf. Hier wurden nur *Corethra plumicornis* und *Chironomus plumosus* gefunden.

Ein von dem übrigen Teich völlig unterschiedlich besiedelter Biotop ist der durch das Vorkommen von *Hydropsyche pellucidula* gekennzeichnete Abfluß. Im Gegensatz dazu ist der Zufluß ein Schilfbiotop mit entsprechender Zusammensetzung der Fauna.

6. Der Hallateich im Vergleich zu den Altwässern der Umgebung Wiens

Unter den stehenden Gewässern des Bereiches von Wien spielen neben den Ziegelteichen auch die entlang der Donau gelegenen Altwässer eine wichtige Rolle. Wie bereits in der Einleitung erwähnt, wurden diese wiederholt untersucht. Es soll nun unter Berücksichtigung der benthischen Mesofauna ein Vergleich mit diesen durchgeführt werden.

Nach Mitis (1939) ist ein Altwasser ein ruhendes Gewässer von See-, Tümpel- oder Weiherdimension, das aus einem Flußsystem stammt. Es steht mit diesem durch den begleitenden Grundwasserstrom in Verbindung, der es ausschließlich speist.

Die Definition eines Gewässertypus, dem der Hallateich zuzuordnen ist, sieht ähnlich aus: Es handelt sich ebenfalls um ein stehendes Gewässer. Es wird vor allem durch Grundwasser gespeist, es können aber auch Zuflüsse vorhanden sein. Ein entscheidender Unterschied ist freilich in der Entstehung zu sehen. Die meisten Teiche südlich von Wien sind entweder beim Abbau des pannonen Tegels für die Ziegelindustrie oder beim Abbau von diluvialem Schotter zum Straßenbau entstanden. Während die Altwässer alte Flußbetten erfüllen, trat das Grundwasser erst sekundär in die Ziegel- und Schottergruben ein. Es fehlt auch die Beziehung zu einem Flußlauf.

Die Untersuchungen über Altwässer befassen sich zum Großteil mit dem Plankton und der chemischen Beschaffenheit (Joseph 1913, Pesta 1925 und 1928, Schiller 1926, Held 1935, Grohs 1943, Petek 1944, 1945). Das Lusthauswasser wurde sehr ausführlich von Vornatscher (1938) und Mitis (1941) untersucht, wobei nur in diesen Arbeiten die benthische Mesofauna behandelt wird. Daher stützt sich mein Vergleich in erster Linie auf sie.

Sowohl das Lusthauswasser als auch der Hallateich sind eutroph. Neben der für beide Gewässer charakteristischen Grundwasserversorgung besitzt der Hallateich einen Zu- und Abfluß. Diese verbinden ihn mit benachbarten Teichen. Das Lusthaus-

wasser liegt im Auwald eingebettet, der Hallateich ist von Wiesen umgeben.

Das Lusthauswasser ist eine 1 km lange, je nach Wasserstand 30 bis 70 m breite Wanne, die an einer einzigen Stelle die maximale Tiefe von 3,75 m erreicht.

Der Hallateich besteht aus zwei voneinander durch eine Bodenwelle getrennten Becken, die in Nordwest—Südost-Richtung aneinander gelagert sind. Das Nordwestbecken ist 100 m lang und 72 m breit. Die Länge des Südostbeckens beträgt 91 m, die Breite zwischen 24 und 35 m. Die freie Wasserfläche des Hallateiches umfaßt 4347 m^2. Die maximale Tiefe des Nordwestbeckens beträgt 5 m, die des Südostbeckens 2,80 m.

Für die Temperaturverhältnisse gilt, daß in beiden Gewässern eine deutliche, aber bei schlechtem Wetter unbeständige Schichtung zu beobachten ist. Bei den von mir am Hallateich durchgeführten Untersuchungen sind vor allem die Verhältnisse in der Uferregion von Bedeutung. In der Regel zeigen sich im Gegensatz zum Lusthauswasser keine wesentlichen horizontalen Verschiedenheiten.

Die Biotope:

Bei beiden Gewässern kann man zwei große Lebensräume des Benthals unterscheiden:

1. den Boden (Grund, Alluvien, Uferschlamm),
2. die Pflanzenbestände.

Die Flora im Lusthauswasser ist reicher. Im Hallateich tritt nur eine *Potamogeton*-Art (*Potamogeton crispus*) auf. Für das Lusthauswasser werden ausgedehnte Bestände von *Potamogeton lucens*, *pectinatus* und *pisillus* genannt. *Myriophyllum verticillatum* und *Ceratophyllum demersum* sind in beiden Gewässern anzutreffen. *Stratiotes* und *Elodea* fehlen überall. Sowohl im Hallateich als auch im Lusthauswasser spielt der Schilfgürtel, der sich hauptsächlich aus *Phragmites communis* und *Typha angustifolia* zusammensetzt, eine große Rolle. Zwischen den Pflanzen gedeiht im Lusthauswasser *Schoenoplexus lacustris*, *Butomus umbellatus* und vereinzelt *Chara* sp. *Chara* ist im Hallateich fallweise am Ufer im Bereich der Hauptverbreitungsstelle des *Myriophyllum* zu finden. *Butomus* tritt mitunter beim Abfluß auf. *Schoenoplexus* fehlt im Hallateich. Auf dem Wasser schwimmend kommt im Lusthauswasser an windgeschützten Stellen *Lemna minor*, *Riccia fluitans*, *Hydrocharis morsus ranae* und *Sagittaria sagittifolia* vor. Diese Pflanzen sind im Hallateich nicht vorhanden. Hingegen findet sich am Südufer des Beckens 2 an einer Stelle *Alisma plantago*.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Vergleich der Mesofaunenlisten des Hallateiches und des Lusthauswassers (Grundlage Vornatscher 1938)

	Lusthauswasser	Hallateich
Spongillidae:	*Ephydatia fluviatilis*	—
	Spongilla fragilis	—
	(*Spongilla lacustris* tritt im Winterhafen und Heustadlwasser auf)	*Spongilla lacustris* (sehr selten)
Hydrozoa:	*Hydra attenuata*	—
	Pelmatohydra oligactis	—
	Hydra sp.	*Hydra* sp. (sehr selten)
Triclade Turbellarien:	*Polycelis nigra*	*Polycelis nigra*
	—	*Dendrocoelum lacteum*
Hirudinea:	*Hemiclepsis marginata*	—
	Protoclepsis tesselata	—
	Glossosiphonia complanata	—
	Glossosiphonia heteroclita	—
	Helobdella stagnalis	*Helobdella stagnalis*
	Herpobdella atomaria	—
	Haemopsis sanguisuga	—
	—	*Hirudo medicinalis*
	—	*Piscicola geometra*
Decapoda:	*Potamobius leptodactylus*	—
Isopoda:	*Asellus aquaticus*	*Asellus aquaticus*
	*Asellus cavaticus**	—
Amphipoda:	*Niphargus leopoliensis molnari**	—
	*Niphargus aquilex aquilex**	—
	*Niphargus foreli vornatscheri**	—
	—	*Carinogammarus roeselii*!
Arachnoidea:	*Argyroneta aquatica*	*Argyroneta aquatica*
Ephemeroptera:	*Cloëon dipterum*	*Cloëon dipterum*
	—	*Cloëon simile*
	—	*Centroptilum luteolum*!
	—	*Centroptilum pennulatum*!
	—	*Procloëon pseudorufulum*!
	Caenis dimidiata	—
	—	*Caenis horaria*
Odonata:	*Coenagrion pulchellum*	—
	Coenagrion hastulatum	—
	—	*Coenagrion puella*
	Erythromma najas	*Erythromma najas*
	Sympycna fusca	—
	Lestes viridis	—
	Lestes sponsa	—
	Lestes virens	—
	—	*Platycnemis pennipes*!
	—	*Ischnura elegans*
	Sympetrum flaveolum	*Sympetrum flaveolum*

Mesofaunenlisten (Fortsetzung)

	Lusthauswasser	Hallateich
Odonata:	*Sympetrum vulgatum*	—
	Sympetrum sanguineum	—
	Sympetrum striolatum	—
	Orthetrum cancellatum	*Orthetrum cancellatum*
	Libellula quadrimaculata	*Libellula quadrimaculata*
	Cordulia aenea	—
	Epitheca bimaculata	—
	Anax imperator	*Anax imperator*
	Aeschna juncea	—
Hemiptera:	*Hydrometra stagnorum*	—
	Microvelia schneideri	—
	—	*Gerris* sp.
	Gerris lacustris	—
	Gerris argentatus	—
	Gerris paludum	—
	Nepa cinerea	*Nepa cinerea*
	Ranatra linearis	*Ranatra linearis*
	Naucoris cimicoides	*Naucoris cimicoides*
	Notonecta glauca	*Notonecta glauca*
	Plea minutissima	*Plea minutissima*
	Corixa hieroglyphica	—
	Corixa sahlbergi	—
	Corixa linnei	*Corixa linnei*
	Corixa striata	—
	Corixa limitata	—
	Corixa nigrolineata	—
	Corixa coleoptrata	—
Trichoptera:	—	*Cyrnus flavidus* (häufigste Trichoptere)
	—	*Hydropsyche pellucidula* l
	—	*Oxyethira costalis* (sehr selten)
	—	*Phryganea varia*
	Phryganea grandis	*Phryganea grandis*
	Phryganea obsoleta	*Phryganea obsoleta*
	Triaenodes bicolor	—
	Leptocerus aterrimus	*Leptocerus aterrimus*
	—	*Mystacides nigra*
	—	*Mystacides longicornis*
	Setodes tineiformis (häufigste Trichoptere)	—
	Agrypnia Pagetana	—
	Holocentropus dubius	—
	—	*Limnophilus rhombicus*
	—	*Limnophilus flavicornis*
Lepidoptera:	*Nymphula nympheata*	keine Lepidopteren
	Paraponyx stratiolata	
	Cataclysta lemnata	
	Acentropus niveus	

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Mesofaunenlisten (Fortsetzung)

	Lusthauswasser	Hallateich
Neuroptera:	*Sisyra* sp.	—
	Sialis fuliginosa	—
	—	*Sialis flavilatera*
Coleoptera:	*Peltodytes caesus*	—
	Haliplus ruficollis	—
	—	*Haliplus fluviatilis*
	Gyrinus elongatus	—
	Gyrinus natator	—
	—	*Gyrinus colymbus*
	Berosus luridus	—
	Hydrophilus caraboides	—
	Hydrous piceus	—
	Limnoxenus oblongus	—
	—	*Limnoxenus niger*
	Hydrobius fuscipes	—
	Phylidrus melanocephalus	—
	Phylidrus testaceus	—
	Helochares lividus	—
	Cymbiodita marginella	—
	Laccobius minutus	—
	Laccobius alutaceus	*Laccobius alutaceus*
	—	*Anacaena limbata*
	Noterus crassicornis	—
	Noterus clavicornis	—
	Laccophilus variegatus	—
	Laccophilus minutus	—
	Laccophilus hyalinus	*Laccophilus hyalinus*
	—	*Laccophilus obscurus*
	Bidessus goudoti	—
	Coelambus impressopunctatus	—
	Hygrotus inaequalis	—
	Hygrotus versicolor	—
	Graptodytes pictus	—
	Hydroporus palustris	—
	Ilybius fuliginosus	—
	—	*Ilybius obscurus*
	Rhantus bistriatus	—
	Colymbetes fuscus	—
	Hydaticus transversalis	—
	Graphoderes cinereus	—
	Cybister laterimarginalis	—
	—	*Dytiscus marginalis*
	—	*Latelmis Volckmari*!
	—	*Eubrychius velatus*
Gastropoda:	*Lymnaea stagnalis*	—
	Lymnaea auricularia	—
	Radix peregra f. *ovata*	*Radix peregra* f. *ovata*
	Planorbis planorbis	*Planorbis planorbis*
	Anisus albus	—
	Anisus leucostoma	—

Mesofaunenlisten (Fortsetzung)

	Lusthauswasser	Hallateich
Gastropoda:	*Anisus vortex*	—
	Acroloxus lacustris	—
	Bithynia tentaculata	*Bithynia tentaculata*
	Viviparus viviparus	—
	Valvata piscinalis	—
Lamellibranchiata:	*Anodonta cellensis*	—
	—	*Anodonta cygnaea*
	Unio pictorum!	—
	Dreissena polymorpha!	—
	Sphaerium sp.	—
	—	*Sphaerium corneum*
	Pisidium sp.	—
	—	*Pisidium subtruncatum*
Bryozoa:	*Plumatella repens*	keine *Bryozoa*
	Plumatella emarginata	—
	Plumatella fungosa	—
	Cristatella mucedo	

Zeichenerklärung: * = Grundwasserbewohner

! = Charaktertier für durchströmte Biotope

Der Vergleich dieser beiden Faunenlisten zeigt eine größere Artenarmut des Hallateiches. Allerdings liegen ihm die Angaben VORNATSCHERS (1938) zugrunde. Heute ist auch das Lusthauswasser durch die zunehmende Eutrophierung artenärmer geworden. Die in dieser Tabelle zutage tretenden Unterschiede sind auf die größere Mannigfaltigkeit der Flora und den größeren Umfang des Lusthauswassers zurückzuführen. Sicher spielt auch die Tatsache eine Rolle, daß das Lusthauswasser nie durch industrielle Abwässer verunreinigt wurde, wie dies beim Hallateich zumindest zeitweise der Fall war. Das verschiedene Alter der beiden Gewässer dürfte hingegen keine Bedeutung dafür haben, da die Besiedlung neuer Biotope verhältnismäßig rasch erfolgen kann.

Im Lusthauswasser treten Grundwasserformen auf. Hier konnten im Gegensatz zum Hallateich Grundwassertrichter nachgewiesen werden.

Die Artenzahl der Strömungsbewohner überwiegt im Hallateich.

Die geringe Bedeutung der Wasserläufer im Hallateich kann mit der windexponierten Lage begründet werden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

7. Zusammenfassung

Mit dieser Arbeit soll erstmalig eine nähere Beschreibung eines der südlich von Wien gelegenen Ziegelteiche (Hallateich) gegeben werden. Es wird versucht, den Teich vor allem an Hand der Fauna, aber auch unter Berücksichtigung der physikalischen und chemischen Eigenschaften zu charakterisieren.

Der Hallateich besteht aus zwei sich in Nordwest—Südostrichtung erstreckenden Becken. Das Becken 1 (Nordwestbecken) ist von einem geschlossenen Schilfgürtel umgeben, an dessen Innenseite stellenweise *Myriophyllum* wächst. In der Tiefenregion dieses maximal 4,80 m tiefen Beckens gedeihen keine höheren Pflanzen. Man kann hier von einem Profundal sprechen.

Der Schilfgürtel des Beckens 2 (Südostbecken) weist an einigen Stellen Unterbrechungen auf. Der *Myriophyllum*bewuchs ist hier besonders am Südufer sehr dicht. Stellenweise tritt hier auch *Potamogeton crispus* und in der Tiefe *Ceratophyllum demersum* auf. Ein Profundal fehlt.

Der Hallateich besitzt einen Zu- und Abfluß. Charaktertiere für schwache Strömungen beweisen den Durchfluß von Wasser im Becken 2.

Es sind dies: *Centroptilum pennulatum*, *Centroptilum luteolum*, *Procloëon pseudorufulum*, *Platycnemis pennipes*, *Latelmis Volckmari* und *Carinogammarus roeselii*.

Auch hier überwiegen aber die Stillwasserformen.

Der Chemismus des Hallateiches weist auf eine Beeinflussung durch häusliche und industrielle Abwässer hin.

Die thermischen Verhältnisse lassen sich durch die windexponierte Lage erklären. Eine Temperaturschichtung ist nur selten zu beobachten.

Es ergab sich folgende Gruppierung der Biotope des Hallateiches:

a) Pflanzenregion (vorwiegend Schilf- und Myriophyllumbestände)
b) mit Steinen bedeckte Uferstellen
c) schlammige Biotope
d) Zufluß
e) Abfluß

Die Besprechung der Tiergruppen erfolgte großteils nach dem Gesichtspunkt einer ökologischen Morphologie. Die Dipteren mit Ausnahme von *Corethra plumicornis*, *Chironomus plumosus* und *Simulium* sp. wurden nicht berücksichtigt. Die besprochenen

Tiere sind in der Regel Bewohner des Schlammes oder der Pflanzenbestände.

Die Artenzahl ist im Phytal überall hoch. Das Myriophyllum stellt einen bevorzugten Lebensraum dar. Der Schlamm ist sowohl in Ufernähe als auch in der Tiefe schwach besiedelt. Der Zufluß unterscheidet sich kaum von den Schilfbiotopen des Teiches. Der Abfluß wird vor allem von *Hydropsyche pellucidula* besiedelt. Hier treten aber auch *Simulien* und aus dem Teich ausgeschwemmte Stillwasserorganismen auf.

Eigentliche Schwimmformen sind im Hallateich vor allem:

Cloëon dipterum, *Cloëon simile*, *Centroptilum pennulatum*, *Centroptilum luteolum* und *Procloëon pseudorufulum*.

Pflanzenbiotope bewohnende Odonatenlarven sind:

Anax imperator, *Sympetrum flaveolum*, *Platycnemis pennipes*, *Ischnura elegans*, *Erythromma najas* und *Coenagrion puella*.

Die Trichopteren sind vor allem durch *Cyrnus flavidus*, dann auch durch *Oxyethira costalis*, *Phryganea varia*, *obsoleta* und *grandis*, *Limnophilus flavicornis* und *rhombicus*, *Leptocerus aterrimus*, *Oecetis lacustris*, *Mystacides nigra* und *longicornis* vertreten.

Die Hemipteren sind im Hallateich nur von geringer Bedeutung. Von den Coleopteren sei hier nur nochmals *Latelmis Volckmari* aus der Nähe des Abflusses erwähnt. Vereinzelt war *Argyroneta aquatica* zwischen den Pflanzen anzutreffen. Die Hirudineen sind durch *Hirudo medicinalis*, *Piscicola geometra* und *Helobdella stagnalis* vertreten. Das Vorkommen von Mollusken war zu Beginn der Untersuchungen als äußerst spärlich zu bezeichnen. Es besteht wahrscheinlich ein Zusammenhang mit dem anfangs sehr hohen Eisengehalt des Wassers.

Schlammbewohner sind *Caenis horaria*, *Libellula quadrimaculata* und *Orthetrum cancellatum*. Die Anpassungen an das Leben im Schlamm und besonders der Bau der Kiemen von *Caenis* werden in der Arbeit näher besprochen.

Sialis flavilatera bewohnt im Hallateich ebenfalls schlammige Biotope am Ufer. Hier traten auch zu Beginn der Untersuchungen bis zum Zeitpunkt einer Verunreinigung mit Mineralöl und wieder am Ende der Untersuchungszeit *Asellus aquaticus* und *Carinogammarus roeselii* auf.

Oligochaeten sind nur in geringer Zahl vorhanden.

Es kann also gesagt werden, daß das Bild des Hallateiches vor allem durch das Phytal und seine Bewohner geprägt wird.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die wesentlichsten Veränderungen im Teich traten durch eine Verschmutzung mit Mineralöl im Frühjahr 1964, Überschwemmungen durch den Zusammenbruch des ursprünglichen Abflusses im Winter 1964/65, die Regulierung des Wasserstandes durch den Bau eines neuen, offenen Kanals und die Wegleitung der Abwässer durch ein weiteres Gerinne neben dem Teich auf. In letzter Zeit war der Teich von Verunreinigungen verschont geblieben. So kam es zur Entwicklung einer reicheren Fauna, zur weiteren Ausbildung von Myriophyllumbeständen und zum allmählichen Einspielen auf ein biologisches Gleichgewicht.

Der Vergleich mit einem Altwasser, dem Lusthauswasser, zeigt als wesentlichste Unterschiede die größere Artenarmut des Hallateiches und das Fehlen von Grundwasserorganismen, während im Lusthauswasser kaum Charaktertiere für schwach durchströmte Biotope gefunden wurden.

Literaturverzeichnis

ALM, G., 1926: Beiträge zur Kenntnis der netzspinnenden Trichopterenlarven in Schweden. — Int. Rev. ges. Hydrobiol. *14* (5/6): 233—275.

BREHM, V. und RUTTNER, F., 1926: Die Biozönosen der Lunzer Gewässer. — Int. Rev. ges. Hydrobiol. *16*: 281—391.

BREHM, V., 1942: Nochmals die Biozönosen der Lunzer Gewässer. — Int. Rev. ges. Hydrobiol. *42*: 289—316.

BROWN, D. S., 1961: The food of the larvae of Cloëon dipterum L. and Baëtis rhodani (Pictet) (Insecta, Ephemerida). — J. Anim. Ecol. *30*: 55—75.

CORBET, P. S., 1955: The immature stages of the Emperor Dragonfly Anax imperator Leach (Odonata, Aeshnidae). — Ent. Gaz. *6*: 189—204.

— 1957: The life-history of the Emperor Dragonfly Anax imperator Leach (Odonata, Aeshnidae). — J. Anim. Ecol. *26*: 1—69.

CORBET, P. S., LONGFIELD, C., MOORE, N. W., 1960: Dragonflies. — The New Naturalist. London, St. James Place (Collins), 260 S.

DEEGENER, P., 1909: Die Metamorphose der Insekten. — Leipzig und Berlin (Teubner), 56 S.

DU BOIS, A. M. und GEIGY, R., 1935: Beiträge zur Ökologie, Fortpflanzungsbiologie und Metamorphose von Sialis lutaria L. — Rev. Suisse de Zool. *42* (6): 169—248.

EASTHAM, L. E. S., 1934: Metachronal rhythms and gill movements of Caenis horaria. — Proc. Roy. Soc. Lond. *115* (B): 30—48.

— 1936: The sensillae and related structures on the gills of nymphs of the genus Caenis.-Trans. Ent. Soc. Lond. *85*: 401—404.

— 1958: The abdominal musculature of nymphal Cloëon dipterum L. (Ins. Ephem.) in relation to gill movement and swimming. — Proc. Zool. Soc. Lond. *131*: 279—291.

EHRMANN, P., 1933: Mollusca. — BROHMER, EHRMANN, ULMER. Die Tierwelt Mitteleuropas. Leipzig (Quelle und Meyer), 264 S.

ELSTER, H. J., 1958: Das limnologische Seetypensystem. — Verh. int. Ver. Limnol. *13*: 101—120.

ENGELHARDT, W., 1959: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? — Stuttgart (Frankh), 258 S.

FINDENEGG, I., 1955: Trophiezustand und Seetypen. — Schweiz. Z. Hydrobiol. *17*: 87—97.

FISCHER, Z., 1961: Some data on the Odonatalarvae of small pools. — Int. Rev. ges. Hydrobiol. *46* (2): 269—275.

GIRSIG, H. und SCHÖPFER, Ch., 1962: Limnologische Untersuchungen an zwei Ziegelteichen bei Wien. — Unveröffentlichtes Manuskript, Laborbericht für das erste Zoologische Institut der Univ. Wien.

GRANDI, M., 1960: Ephemeroidea. — Fauna d'Italia *3*, Bologna. IX+474 S.

GROHS, H., 1943: Limnologische Untersuchung zweier Donaualtwässer bei Wien. — Arch. Hydrobiol. *39*: 369—402.

HANTGE, E., 1962: Untersuchungen an Chironomiden aus Karpfenteichen. — Arch. Hydrobiol. *58*: 309—338.

HELD, R., 1935: Vegetation und Chemismus des Heustadelwassers während der Zeit von Mai 1933 bis Mai 1934. — Biologia Generalis 1935.

HELL, W., 1960: Zur Methodik der quantitativen Gewinnung und Gewichtsbestimmung der Makrostein- und Schlammfauna. — Wasser und Abwasser, *1960*: 28—34.

HESSE, R., 1927: Die Ökologie der Tiere, ihre Wege und Ziele. — Die Naturwissenschaften, Jhg. *15* (48/49): 942—946.

HILMY, A. M., 1962: Experimente zur Atmungsphysiologie von Ephemeropterenlarven. — 11. Int. Kongreß für Entomologie, Wien 1960, Verhandlungen *3*: 254—258.

HRBACEK, J., 1958: Typologie und Produktivität teichartiger Gewässer. — Verh. int. Ver. Limnol. *13*: 394—399.

JAECKEL, S. C. A. und ZILCH, A., 1960: Die Weichtiere (Mollusca) Mitteleuropas. — BROHMER, EHRMANN, ULMER. Die Tierwelt Mitteleuropas, Ergänzung *2*, Leipzig (Quelle und Meyer).

JOSEPH, H., 1913: Über das Auftreten von Polyphemus pediculus in der Alten Donau bei Wien. — Int. Rev. ges. Hydrobiol. *6*: 481—483.

KAPESZKY, E., 1940: Die Culiciden der engeren Umgebung Wiens und ihre Abhängigkeit von der physikalisch-chemischen Beschaffenheit des Mediums. — Diss. Univ. Wien.

KIMMINS, D. E., 1954: A revised Key to the Adults of the British Species of Ephemeroptera with Notes on their Ecology. — Scientific Publications of the Freshwater Biological Association, Ambleside, *15*: 71 S.

— 1961: A revised Key to the Nymphs of the British Species of Ephemeroptera. — *Ibid. 20*: 64 S.

KRAWANY, H., 1928: Trichopterenstudien im Gebiete der Lunzer Seen 1. Die Verbreitung einiger Bachformen und ihre Abhängigkeit von der Temperatur. — Int. Rev. ges. Hydrobiol. *20* (3/4): 354—363.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

KÜHLHORN, F., 1958: Untersuchungen über den Charakter oberbayerischer Wasserkäferbiotope. — Arch. Hydrobiol. *54* (3): 404—437.

LICHTENBERG, R., 1969: Zoo-Benthosuntersuchungen an einem Ziegelteich südlich von Wien (Hallateich). — Diss. Univ. Wien.

LIEPOLT, R., 1953: Lebensraum und Lebensgemeinschaft des Liesingbaches. — PLESKOT, Beiträge zur Limnologie der Wienerwaldbäche. Wetter und Leben, Sonderh. *2*: 64—102.

MACAN, T. T., 1960: A Key to the British Fresh- and Brackish-water Gastropods. — Scientific Publications of the Freshwater Biological Association, Ambleside, *13*: 47 S.

— 1964: The Odonata of a Moorland-Fishpond. — Int. Rev. ges. Hydrobiol. *49*: 325—360.

— 1966: The fauna in the vegetation of a moorland-fishpond. — Arch. Hydrobiol. *61*: 273—310.

— 1966: The influence of predation on the fauna of a moorland-fishpond. — *Ibid.*: 432—452.

MACAN, T. T., MAUDSLEY, R., 1968: The Insects of the stony Substratum of Windermere. — Trans. Soc. Brit. Ent. *18*: 1—18.

MACDONALD, W. W., 1950: The larvae of Mystacides azurea L., Cyrnus flavidus Mc Lach. and Oxyethira simplex RIS (Trichoptera). — Proc. Roy. Ent. Soc. Lond. A *25*: 19—28.

MAY, E., 1933: Odonata. — DAHL. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, Jena (G. Fischer) *27*: 124 S.

MITIS, v. H., 1939: Das Altwasser, ein Beitrag zur Gewässersystematik. — Arch. Hydrobiol. *34*: 143—153.

— 1940: Ökologische Studien am Lusthauswasser, einem Altwasser im Prater von Wien. — Arch. Hydrobiol. *37*: 426—465.

MORGAN, N. C., 1966: The Biology of Leptocerus aterrimus Steph. with Reference to its Availability as a Food for Trout. — J. Anim. Ecol. *25*: 349—365.

MÜLLER-LIEBENAU, I., 1956: Die Besiedlung der Potamogetonzone osthol-steinischer Seen. — Arch. Hydrobiol. *52* (4): 470—606.

NEEDHAM, J., TRAVER, J. und HSU, Y.-C., 1935: The Biology of Mayflies, with a systematic account of North American species. — Ithaca, New York. 759 S.

OBERZILL, W., 1941: Biologisch-chemische Untersuchung des Tritonwassers im Gebiet der Alten Donau bei Wien. — Arch. Hydrobiol. *37*: 533—577.

ODUM, E. P., 1963: Fundamentals of Ecology. Philadelphia, W. B. Saunders Comp. 384 S.

PESTA, O., 1925: Polyphemus pediculus in der Alten Donau bei Wien. — Zool. Anz. *62*: 72—74.

— 1925: Berichte zur Limnologie der Alten Donau bei Wien. — Arch. Hydrobiol. *19*: 301—317.

PETEK, A., 1945: Studien zur Ökologie von Diaptomus gracilis (G. O. SARS) in zwei Altwasserbezirken der Donau bei Wien. — Inaug. Diss. Univ. Wien.

PICHLER, W., 1939: Unsere derzeitige Kenntnis von der Thermik kleiner Gewässer. Thermische Kleingewässertypen. — Int. Rev. ges. Hydrobiol. *38*: 231—242.

— 1945: Zur Terminologie der Kleingewässer. — Arch. Hydrobiol. *41*: 415—420.

PLESKOT, G., 1951: Zur Ökologie der Leptophlebiiden des Lunzer Gebietes. — Habil. Univ. Wien.

— 1953: Die bisher festgestellten Ephemeropteren der Wienerwaldbäche. — Beiträge zur Limnologie der Wienerwaldbäche. Wetter und Leben, Sonderh. *2*: 179—183.

RUTTNER, F., 1962: Grundriß der Limnologie. 3. Aufl. Berlin (de Gruyter & Co.), 332 S.

SACHSE, R., WOHLGEMUTH, R., 1916: Die Nahrung der für die Teichwirtschaft wichtigen niedrigen Tiere. — Allg. Fisch Ztg., *31*: 50—56.

SCHILLER, J., 1926: Der thermische Einfluß und die Wirkung des Eises auf die planktische Herbstvegetation in den Altwässern der Donau bei Wien. — Arch. Prot. *56*: 1—62.

— 1929: Neue Chryso- und Cryptomonaden in den Altwässern der Donau bei Wien. — Arch. Prot. *66*: 436—458.

SCHOENEMUND, E., 1930: Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. — DAHL. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, Jena (G. Fischer) *19*, 106 S.

SCHWOERBEL, J., 1966: Methoden der Hydrobiologie. — Stuttgart (Frankh), 207 S.

STARMÜHLNER, F., 1953: Die Molluskenfauna unserer Wienerwaldbäche. — PLESKOT, Beiträge zur Limnologie der Wienerwaldbäche. Wetter und Leben. Sonderh. *2*: 184—205.

STITZ, H., 1936: Neuroptera. — BROHMER, EHRMANN, ULMER. Die Tierwelt Mitteleuropas *6* (Insecta, 3. Teil), Leipzig (Quelle & Meyer).

TOBIAS, W., 1961: Die Gehäusebauten der Köcherfliegen (Trichoptera) unter Berücksichtigung der bis 1961 erschienenen Literatur. Privatdruck, 126 S.

UHLMANN, D., 1958: Die biologische Selbstreinigung in Abwasserteichen. — Verh. int. Ver. Limnol. *11*: 617—623.

ULMER, G., 1909: Trichoptera. — BRAUER. Die Süßwasserfauna von Deutschland, Jena (G. Fischer), 326 S.

VAN DER KLAAUW, W., 1951: Bau, Lebensweise und Milieu der Tiere. Die Grundlagen einer ökologischen Morphologie. — Acta Soc. F. Fl. Fenn. *67* (2): 1—18.

VERRIER, L., 1958: Note sur Centroptilum pennulatum Etn. Description de la larve. — Bull. Soc. Ent. Fr. *53*: 58—62.

VORNATSCHER, J., 1938: Faunistische Untersuchungen des Lusthauswassers im Wiener Prater. — Int. Rev. Hydrobiol. *37*: 220—363.

WEIMANN, R., 1935: Chemisch-biologische Untersuchungen an einem Teich. — Arch. Hydrobiol. *27*: 619—658.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

WESENBERG, Lund C., 1943: Biologie der Süßwasserinsekten. — Berlin und Wien (Springer), 682 S.

WISSMEYER, A., 1926: Nahrungsuntersuchungen bei Ephemeridenlarven. — Arch. Hydrobiol. *16*: 668—698.

WINGFIELD, C. A., 1939: The function of the gills of mayfly-nymphs from different habitats. — Jour. Exp. Biol. *16*: 363—373.

WOJCIK-MIGALA, I., 1966: Benthos of Carp Ponds. — Verh. int. Ver. Limnol. *16*: 1367—1375.

WUHRMANN, K. und ECKER, H., 1958: Vergiftungen der aquatischen Fauna durch Gewässerverunreinigung. — Verh. int. Ver. Limnol. *13*: 557—583.

WUNDSCH, H. H., 1919: Studien über die Entwicklung der Ufer- und Bodenfauna. — Z. Fisch. Hilfswiss. N.F. 4.

— 1958: Lassen sich die sogenannten Alterserscheinungen bei Seen als normaler Vorgang in die Typeneinteilung einordnen? — Verh. int. Ver. Limnol. *13*: 439—445.

WURTZ, A., 1958: Peut on concevoir la typification des etangs sur les mêmes bases que celles des lacs? — *Ibid.*: 381—393.